

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Институт компьютерных наук и кибербезопасности

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИКНК

 Д.П. Зегжда

«28» ноября 2024 г

ПРОГРАММА

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру
по направлению подготовки/ образовательной программе
09.04.02 Информационные системы и технологии
09.04.02_04 Системный анализ и оптимизация информационных
систем и технологий**

Код и наименование направления подготовки / образовательной программы

Санкт-Петербург

2024

АННОТАЦИЯ

Программа междисциплинарного вступительного экзамена в магистратуру содержит перечень дисциплин направления **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**, перечень тем (вопросов) по дисциплинам, рекомендуемую литературу для подготовки к экзамену и примеры тестовых заданий.

Вступительное испытание оценивается по стобалльной шкале и состоит из междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной форме или дистанционно (**максимальный балл – 100**).

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена – **50 баллов (50%)**.

Руководитель ОП

Доцент ВШКТиИС ИКНК, к.ф.-м.н.



А.А. Ефремов

Составители:

Профессор ВШКТиИС ИКНК, д.т.н.



В.Н. Козлов

Доцент ВШКТиИС ИКНК, к.ф.-м.н.



А.А. Ефремов

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию Ученым советом ИКНК (протокол № 9/24 от «28» ноября 2024 г.).

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

- 1.1. Теория и технология программирования
- 1.2. Теория вероятностей и статистик
- 1.3. Теория автоматического управления
- 1.4. Системный анализ, оптимизация и принятие решений
- 1.5. Введение в функциональный анализ

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. Теория и технология программирования

Вопросы:

1. Базовые понятия языка C/C++. Лексемы языка. Операторы управления.
2. Базовые понятия языка C/C++. Лексемы языка. Операции.
3. Принципы структурного программирования. Структуры данных в C++. Примеры.
4. Объекты в программировании и их атрибуты (переменная как частный случай «леводопустимого выражения», типы, классы памяти, область (сфера) действия, видимость, продолжительность существования, тип компоновки, определения и описания объектов).
5. Массивы и указатели в Си. Указатели. Массивы. Связь массивов и указателей. Динамические массивы.
6. Язык Си. Функции. Объявление и определение функций. Вызов функций. Передача параметров. Перегрузка имен функций. Рекурсивные функции. Указатели на функцию.
7. Принципы объектно-ориентированного программирования. Язык C++. Классы. Объявление класса. Создание объекта класса. Конструктор. Деструктор. Конструктор копирования. Перегрузка конструктора.
8. Язык C++. Указатели в объектно-ориентированном программировании.
9. Язык C++. Перегрузка операторов.
10. Язык C++. Внешнее определение функций.
11. Язык C++. Виртуальные функции.
12. Язык C++. Абстрактные классы.
13. Язык C++. Единственное и множественное наследование. Статусы доступа.
14. Законы алгебры логики (алгебра Буля).
15. Классическая архитектура ЭВМ. Принципы фон Неймана.
16. Логические операции 'И', 'ИЛИ', 'НЕ'. Таблицы истинности для логических операций. Дизъюнктивная нормальная форма логических функций. Конъюнктивная нормальная форма логических функций.

Литература для подготовки

1. Культин Н.Б. Microsoft Visual C++ в задачах и примерах. ВHV, 2014. 272 с.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика: учебник для вузов. Питер, 2013. 432 с.

2.2. Теория вероятностей и статистика

Вопросы:

1. Понятие случайного события. Статистическая устойчивость. Интерпретация вероятностных понятий и законов. Границы применимости теории вероятностей.
2. Пространство элементарных событий. Событие. Сложение и умножение событий. Несовместные события. Аксиомы теории вероятностей. Вероятностное пространство.
3. Условная вероятность и понятие независимости событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределение случайной величины. Функция и плотность распределения случайной величины. Их свойства. Независимые случайные величины.
5. Математическое ожидание случайной величины. Его свойства.
6. Дисперсия случайной величины и ее основные свойства.
7. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Связь с независимостью случайных величин.
8. Последовательность независимых испытаний (испытания Бернулли). Теорема Пуассона для испытаний Бернулли.
9. Случайная величина с распределением Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия такой случайной величины.
10. Функция Лапласа и ее основные свойства.
11. Нормальное распределение случайной величины. Вероятностный смысл параметров нормального распределения.

Литература для подготовки

1. Фирсов А.Н. Теория вероятностей: учебное пособие. Изд-во Политехн. ун-та, 2018. 135 с.
2. Амосова Н.Н., Куклин Б.А., Макарова С.Б. Вероятностные разделы математики : Учебник для бакалавров технических направлений. СПб.: «Иван Федоров», 2001. 508 с.

2.3. Теория автоматического управления

Вопросы:

1. Уравнения "вход-выход" и уравнения состояния непрерывных САУ.

2. Уравнения " вход-выход" и уравнения состояния дискретных САУ.
3. Анализ переходных процессов линейных непрерывных САУ с использованием экспоненты от матрицы и ее жордановой формы.
4. Анализ переходных процессов линейных дискретных САУ с использованием жордановой формы матриц
5. Уравнения "свертки", импульсные переходные функции линейных САУ
6. Передаточные функции непрерывных объектов и систем. Их взаимосвязь с импульсными переходными функциями.
7. Частотные характеристики непрерывных объектов и систем. Связь между частотными и временными характеристиками.
8. Передаточные функции дискретных объектов и систем
9. Анализ управляемости и наблюдаемости линейных систем
10. Анализ устойчивости с использованием методов Ляпунова. Критерий Ляпунова для линейных систем.
11. Частотные критерии Михайлова и Найквиста.
12. Синтез модальных регуляторов.
13. Синтез оптимальных регуляторов.
14. Синтез локально-оптимальных регуляторов.
15. Решение задачи оптимальной стабилизации при использовании интегральных квадратичных оценок качества линейных непрерывных систем
16. Определения и критерии управляемости и наблюдаемости линейных систем. Наблюдатели состояния.

Литература для подготовки

1. Козлов В.Н., Куприянов В.Е., Шашихин В.Н. Управление энергетическими системами. Часть 1. Теория автоматического управления. Издательство Политехнического университета, 2008. 255 с.
2. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления. Наука, 1986. 616 с.

2.4. Системный анализ, оптимизация и принятие решений

Вопросы:

1. Симплекс - метод решения задач линейного программирования.
2. Необходимые условия минимума в задачах нелинейного программирования для функций нескольких переменных.
3. Теорема Куна-Таккера для седловой точки функции Лагранжа в задачах нелинейного программирования.
4. Метод Ньютона с регулируемым шагом для задач минимизации функций без ограничений.
5. Необходимое условие Вейерштрасса для задач оптимального управления с ограниченными управлениями.

6. Метод проектирования градиентов в задачах теории оптимальных процессов
7. Принятие решений в условиях нечеткой информации.
8. Структура принятия решений. Бинарное отношение. Аксиомы бинарных отношений и их графическое представление.
9. Формализация задачи принятия решений. Решение задачи «принятия решения». Отношения Слейтера и Парето.
10. Коллективное принятие решения. Принцип Нэша.
11. Критерии принятия решений.
12. Прямые и косвенные методы построения функций принадлежности. Свойства матрицы парных сравнений.
13. Нечеткие множества. Принцип обобщения. Операции над нечеткими множествами.

Литература для подготовки

1. Козлов В.Н. Системный анализ и принятие решений. Изд-во Политехнического университета, 2008. 223 с.
2. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Мир, 1976. 168

2.5. Введение в функциональный анализ

1. Примеры алгебраических структур, используемых в ФА и управлении
2. Спектральный метод решения д.у и разностных уравнений
3. Постановка задачи и вычисление матричной экспоненты от Жорданова блока для кратных корней
4. Метод итераций в ФП для решения нелинейных и дискретных систем
5. Нормированные и метрические пространства
6. Алгебраические структуры элементов и операторов «сложных» (векторных) пространств
7. Полные метрические и нормированные пространства
8. Принцип сжимающихся отображений
9. Обратные операторы
10. Функции от матриц и их свойства
11. Самосопряженные операторы

Литература для подготовки

1. Дерр В.Я. Функциональный анализ. Лекции и упражнения. Учебное пособие для бакалавров. ООО «Кнорус», 2013. 464 с.
2. Козлов В.Н., Ефремов А.А. Введение в функциональный анализ. Издательство Политехнического университета, 2019. 170 с.
3. Треногин В.А. Функциональный анализ. Физматлит, 2002. 488 с.

3. ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт компьютерных наук и кибербезопасности

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП

 А.А. Ефремов

«28» ноября 2024 г.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

по направлению подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

**09.04.02_04 Системный анализ и оптимизация информационных
систем и технологий**

Междисциплинарный экзамен состоит из 23 тестовых заданий, где необходимо выбрать один или несколько правильных вариантов ответов, ввести число. Максимальный балл за задание - 6.

Примеры вопросов по каждой из дисциплин:

№	Вопрос	Балл
Теория и технология программирования		
1	Процесс, при котором исходный текст программы целиком переводится в коды ЭВМ, — это 1) интерпретация; 2) компиляция; 3) редактирование; 4) компоновка;	3
2	Выберите необходимое условие работоспособности программы, написанной на языке C: 1) Наличие в тексте комментариев 2) Включение заголовочных файлов 3) Наличие функции main 4) Наличие оператора выхода из программы return	3

Теория вероятностей и статистик		
1	Партия автомашин содержит 10 автомашин марки и 10 автомашин марки . Из этой партии случайным образом отбираются 4 автомашины для испытаний. Найти вероятность того, что для испытаний будут отобраны автомашины обеих марок поровну Ответ: 135/323	6
Теория автоматического управления		
1	Система автоматического управления включает в себя: 1) Объект управления и измерительный элемент 2) Объект управления и управляющее устройство 3) Только управляющее устройство 4) Объект управления и усилительный элемент	2
2	Передаточная функция системы – это: 1) Разность изображения по Лапласу входного и выходного сигналов при нулевых начальных условиях 2) Произведение изображений по Лапласу входного и выходного сигналов при нулевых начальных условиях 3) Отношение изображения по Лапласу выходного сигнала к изображению входного при нулевых начальных условиях 4) Сумма изображения по Лапласу входного и выходного сигналов при ненулевых начальных условиях	2
Системный анализ, оптимизация и принятие решений		
1	Основные математические методы теории оптимальных процессов: 1. Линейная алгебра. Метод Рунге-Ромберга 2. Операционное исчисление. Метод парных сравнений. Метод Филона 3. Принцип максимума Понтрягина, динамическое программирование Беллмана, математическое программирование. 4. Метод статистических испытаний . Метод малого параметра	2

Введение в функциональный анализ		
1	Вычислите значение расстояния между элементами $x = 9$ и $y = 23$ в пространстве $\mathbf{R}$: 1) 9 2) 14 3) 23 4) 32	4
2	Является ли пространство полным, если в нём каждый абсолютно сходящийся ряд сходится: a) Является b) Является в зависимости от пространства c) Может являться или не являться d) Не является	4