

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа утверждена на заседании  
Ученого совета Института  
компьютерных технологий и  
информационной безопасности  
«12» января 2024 г., протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института  
компьютерных технологий и  
информационной безопасности



Г. Е. Веселов

2024 г.

**Программа вступительного испытания  
по Системному анализу, управлению и обработке информации в  
сложных системах**

Форма обучения: очная

г. Ростов-на-Дону  
г. Таганрог  
2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительное испытание «Системный анализ, управление и обработка информации в сложных системах» по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, соответствующей научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, проводится в соответствии с регламентирующими документами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и локальными нормативными актами Южного федерального университета (ЮФУ).

Вступительное испытание проводится в соответствии с утверждённым расписанием. Протокол сдачи вступительного испытания подписывается членами экзаменационной комиссии. В состав экзаменационной комиссии, утверждаемой приказом ректора ЮФУ, включаются ведущие учёные ЮФУ, проводящие научно-исследовательскую деятельность в соответствующей научной области.

Вступительное испытание проводится по экзаменационным билетам, составленным по приведённым ниже вопросам. Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса. Поступающий готовит ответы на вопросы в письменной форме, а перед комиссией даёт ответы на вопросы экзаменационного билета в форме собеседования.

Программа вступительного испытания содержит также библиографические описания источников информации, рекомендуемых для подготовки к вступительному испытанию.

## ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.
2. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
3. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
4. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
5. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.
6. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
7. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации.
8. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств.
9. Принятие решений в условиях неопределенности.
10. Принятие коллективных решений.
11. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации.
12. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.
13. Задача линейного программирования.
14. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций.
15. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.
16. Классификация методов безусловной оптимизации.
17. Основные подходы к решению задач математического программирования с ограничениями.
18. Задачи стохастического программирования.
19. Методы и задачи дискретного программирования.
20. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений.
21. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость.
22. Устойчивость линейных стационарных систем.
23. Устойчивость линейных систем с обратной связью.
24. Элементы теории стабилизации. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу.
25. Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные. Инвариантные системы.
26. Релейная обратная связь: алгебраические и частотные методы исследования.
27. Стабилизация регулятором переменной структуры: скалярные и векторные скользящие режимы.

28. Абсолютная устойчивость. Геометрические и частотные критерии абсолютной устойчивости.
29. Управление в условиях неопределенности. Позитивные динамические системы: основные определения и свойства, стабилизация позитивных систем при неопределенности.
30. Дискретные системы автоматического управления.
31. Нелинейная проблема аналитического конструирования оптимальных регуляторов (АКОР). Понятие оптимальности. Постулируемые критерии качества.
32. Задачи АКОР Летова–Калмана и А.А. Красовского.
33. Принцип максимума Понтрягина.
34. Динамическое программирование.
35.  $H_2$ - и  $H_\infty$ -стабилизация.  $\text{Minimax}$ -стабилизация.
36. Эвристические методы стабилизации: нейросети, размытые множества, интеллектуальное управление.
37. Базовые положения синергетической теории управления.
38. Метод аналитического конструирования агрегированных регуляторов (АКАР).
39. Синергетический синтез динамических регуляторов с наблюдателями состояния.
40. Синергетический синтез регуляторов с интегральной адаптацией.

### РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1988.
2. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.
3. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. М.: Мир, 1990.
4. Рыков А.С. Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. М.: Экономика, 1999.
5. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Регсдел К. Оптимизация в технике. Т. 1, 2. М.: Мир, 1986.
6. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.
7. Волкова В.Н. Денисов А.А. Основы теории систем. С.-Пб: Издательство СПбГТУ, 2004.
8. Востриков А.С., Французова Г.А. Теория автоматического регулирования: Учеб. пособие для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2004. – 365 с.: ил.
9. Современная прикладная теория управления. Ч.І. «Оптимизационный подход в теории управления» // Под редакцией А.А. Колесникова. –Москва–Таганрог, ФЦ «Интеграция», 2000.
10. Современная прикладная теория управления. Ч.ІІ. «Синергетический подход в теории управления» // Под редакцией А.А. Колесникова. –Москва–Таганрог, ФЦ «Интеграция», 2000.
11. Современная прикладная теория управления. Ч.ІІІ. «Новые классы регуляторов технических систем» // Под редакцией А.А. Колесникова. –Москва–Таганрог, ФЦ «Интеграция», 2000.
12. Колесников А.А. Прикладная синергетика: основы системного синтеза. –Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2007.
13. Колесников А.А. Синергетические методы управления сложными системами: теория системного синтеза. –М.: УРСС, 2011.



14. Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем. – М.: Наука, 1985.
15. Алексеев А.А., Имаев Д.Х., Кузьмин Н.Н., Яковлев В.Б. Теория управления. –СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 1999.
16. Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Избранные главы теории автоматического управления. –СПб.: Наука, 1999.
17. Колесников А.А. Синергетическая теория управления. – М.: Энергоатомиздат, 1994.
18. Терехов В.А., Ефимов Д.В., Тюкин И.Ю., Антонов В.Н. Нейросетевые системы управления. –СПб.: Изд-во СПбГУ, 1999.
19. Мирошник И.В., Никифоров В.О., Фрадков А.П. Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами. –СПб.: Наука, 2000.