

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО КОНКУРСНОЙ ГРУППЕ «ФАКТ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ»  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ**

Вступительное испытание проводится в форме собеседования.

Собеседование состоит из двух частей:

- собеседование по содержанию будущей диссертационной работы, планируемой к выполнению абитуриентом с научным руководителем – в соответствии с частью I настоящей Программы;
- собеседование по общетеоретическим вопросам выбранной специальности обучения – в соответствии с частью II одного из разделов настоящей Программы.

**ЧАСТЬ I**

**Вопросы по планируемой диссертационной работе поступающего**

1. Планируемая тема работы, информация о научном руководителе, ожидаемые результаты, научная новизна и практическая ценность (при наличии);
2. Основные результаты выпускной работы в магистратуре или специалитете, характеризующие научный задел для кандидатской диссертации;
3. Информация о имеющихся публикациях и другой апробации результатов выпускной работы в магистратуре или специалитете.

**Раздел 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»**

**ЧАСТЬ II**

1. Основные понятия системного анализа. Характерные особенности сложных систем. Прогнозирование времени смены состояний у сложных систем как момент времени изменения интегральных характеристик. Границы принципа редукционизма.
2. Основные задачи, методы системного моделирования. Компоненты системного моделирования. Этапы моделирования. Формы моделирования: синтез, сборка, настройка модели, идентификация параметров.
3. Входящие, выходящие и управляющие переменные в системном моделировании, задачи и методы агрегирования и дезагрегирования. Чувствительность к управляющим переменным.
4. Выбор параметров при моделировании динамики сложных систем. Идентификация параметров в моделях. Зависимость результата моделирования от выбора параметров. Чувствительность к параметрам.
5. Трубки траекторий. Сценарные исследования. Оптимизация, уменьшение размерности. Интерпретация и представление результатов.
6. Традиционные методы системного анализа сложных систем. Матричные, системнодинамические, диффузные, стохастические модели.
7. Линейное программирование - постановка задачи. Алгоритм симплекс-метода.
8. Байесовский метод. Априорные и апостериорные распределения параметров: непрерывный и дискретный случаи.
9. Метод максимального правдоподобия и его связь с максимумом апостериорной вероятности в байесовском оценивании в асимптотическом случае.

10. Идентификация параметров моделей на примере идентификации параметров в модели парной линейной регрессии и однородной производственной функции Кобба-Дугласа. Идентификация параметров в модели линейной регрессии с автокоррелированными ошибками первого и второго порядков.
11. Задачи оценивания состояния объекта управления. Задачи интерполяции, фильтрации и экстраполяции. Математическая постановка задачи фильтрации. Фильтр Калмана для дискретного и непрерывного случаев.
12. Оптимальное управление. Классификация задач оптимального управления. Метод множителей Эйлера-Лагранжа. Принцип максимума Понтрягина. Линейный регулятор
13. Основные понятия прикладного системного анализа. Классификация задач принятия решений, предложенная Г. Саймоном. Особенности слабоструктурируемых задач принятия решений.
14. Классификация многокритериальных методов принятия решений. Особенности применения многокритериальных методов принятия решений в логистических задачах. Методы вербального анализа решений (ВАР). Классификация методов ВАР.
15. Понятия о криптографических методах защиты информации. Криптографические протоколы и алгоритмы. Основы криптоанализа. Аппаратные средства криптозащиты.
16. Основные задачи современных КИС (спутниковые системы связи, навигационные системы и информационные системы дистанционного зондирования Земли).
17. Архитектура и иерархия построения КИС. Схема деления. Функциональный анализ и синтез КИС.
18. Модульное проектирование. Понятие об устойчивом проектировании. Технологическая готовность.
19. Понятия о системных рисках. Принципы и методы обеспечения надежности КИС.
20. Валидация и верификация результатов системного проектирования КИС.
21. Технологические этапы управления процессом выполнения проектных работ: сетевые графики, контроль исполнения, формы отчетности.
22. Теория линейной фильтрации. Детерминированные сигналы, способы их описания. Интеграл свертки. Преобразование Фурье и его функциональные свойства. Анализ линейных систем формирования изображения с помощью преобразования Фурье. Центральная предельная теорема при анализе линейных систем.
23. Случайные сигналы и способы их описания. Случайные функции и поля. Числовые характеристики. Функция распределения и функции плотности вероятности. Стационарность, однородность, эргодичность. Автокорреляционная функция и спектральная плотность. Корреляционный и спектральный анализ. Виды одномерных спектров. Преобразование спектральной плотности линейными звеньями. Вероятностное описание непрерывных изображений.
24. Методы передачи изображений. Характеристики системы передачи изображений. Использование моделей зрения при кодировании изображений. Кодирование методом импульсной кодовой модуляции. Статистическое кодирование. Кодирование с предсказанием. Кодирование с преобразованием. Гибридное кодирование. Межкадровое кодирование с условным замещением. Сокращение избыточности бинарных изображений.
25. Методы обработки изображений. Представление изображений в цифровой форме. Дискретизация и восстановление непрерывных изображений. Математическое описание дискретных изображений. Линейные операторы. Оператор суперпозиции. Двумерные унитарные преобразования. Преобразование Фурье. Косинусное преобразование. Синусное преобразование. Преобразование Адамара, Хаара. Сингулярное преобразование. Двумерные методы линейной обработки. Обработка с использованием преобразования. Суперпозиция с преобразованием. Свертка с использованием быстрого преобразования Фурье. Фильтры на основе преобразования Фурье.

## Литература

Для подготовки к вопросам 1-10:

1. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении. М.: Финансы и статистика, 2006. - 386 с.
2. Аоки М. Введение в методы оптимизации. Основы и приложения нелинейного программирования, М.: Наука, 1977. - 344 с.
3. Афанасьев М.Ю. Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения / М.Ю. Афанасьев, Б.П. Суворов. – М.: Инфра-М, 2003.
4. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 1988. - 552 с.
5. Геловани В.А., Бритков В.Б., Дубовский С.В. СССР и Россия в глобальной системе: «1985-2030» (Результаты глобального моделирования). Москва, Книжный дом «Либроком», 2012. - 320 с. (Будущая Россия).
6. Зайченко Ю.П. Исследование операций. К.: Выща школа. 1988. - 552 с.
7. Зельнер А. Байесовские методы в эконометрии / Пер. с англ. Г. Г. Пирогова и Ю. П. Федоровского; С предисл. Переводчиков. – М.: Статистика», 1980. – 438 с., ил.
8. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М.: Айрис пресс, 2002. – 576 с.
9. Кротов В.Ф. и др. Основы теории оптимального управления. М.: Высшая школа, 1990. – 430 с.
10. Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике. - М.: Финансы и статистика, 2003. – 192 с.
11. Майер-Шенбергер В. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим / Виктор Майер-Шенбергер, Кеннет Кукьер; пер. с англ. Инны Гайдюк. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.
12. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. М.: Наука, 1981, 487 с.
13. Осипов Г.С. Лекции по искусственному интеллекту. - М.: КРАСАНД, 2009. - 272 с.
14. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. 1969. 384 с.
15. Ширяев В.И., Баев И.А., Ширяев Е.В. Экономико-математическое моделирование управление фирмой. М.: КомКнига, 2007. – 224 с.

Для подготовки к вопросам 11-14:

1. Балакришнан А.В. Теория фильтрации Калмана. М.: Мир, 1988.
2. Колос М.В., Колос И.В., Методы линейной оптимальной фильтрации. М.: МГУ, 2000.
3. Методы современной теории автоматического управления. Под редакцией Пупкова К.А. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004.
4. Чернолуцкий И.Г. Методы оптимизации. СПбГПУ, 2012.
5. Ларичев О. И. Теория и методы принятия решений. — 3-е изд. — М.: Логос, 2006. — 392 с.
6. Тарасенко Ф. П. Прикладной системный анализ М.: КноРус, 2017
7. Ларичев О. И. Вербальный анализ решений М.: Наука, 2006

Для подготовки к вопросам 15-25:

8. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Издание 3-е, испр. и дополн. Пер. с англ. М.: Техносфера, 2012 – 1104 с.
9. Прэйт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ.—М.: Мир, 1982. Кн.1 — 312 с., Кн. 2 – 479 с.
10. Залманзон Л.А. Преобразование Фурье, Уолша, Хаара и их применение в управлении, связи и других областях. 1989 г. - 496 с.
11. Рытов С.М., Кравцов Ю.А., Татарский В.И. Введение в статистическую радиофизику. Часть 2. Случайные поля. М.: Наука. 1978. 398 с.