

**ВОРОНЕЖСКИЙ ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ –  
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ВИВТ – АНОО ВО)**



УТВЕРЖДАЮ:

Председатель приемной комиссии  
И.Я. Львович

« 28 » сентября 2017г

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена по специальной дисциплине  
«Системный анализ, управление и обработка информации»**

по основной профессиональной образовательной программе высшего  
образования – подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

по направлению подготовки кадров высшей квалификации

**09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры), утвержденными приказом № 1420 Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. (в редакции Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 N 444)

Разработчик:

д.т.н., профессор,  
профессор ВИВТ



Я.Е. Львович

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета протокол № 2 от «20» сентября 2017 г. и рекомендована к утверждению

Председатель УМС ВИВТ



С.М. Шляхова

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **1. Основные понятия и задачи системного анализа**

Основные понятия системного анализа. Свойства сложной системы. Принципы системного подхода. Классификация систем: структурированные, целенаправленные, адаптивные, самообучающиеся. Системотехнический подход к моделированию и проектированию сложных систем. Модели систем. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа.

### **2. Модели и методы принятия решений**

Постановка задачи принятия решений (ЗПР) и этапы принятия решений. Классификация ЗПР. Задача выбора.

Метод экспертных оценок. Типы экспертных оценок, шкалы измерений. Организация экспертизы. Подбор экспертов и оценка компетентности экспертов. Методы обработки экспертной информации (метод усреднения, метод групповой аналитической иерархии). Оценка согласованности и статистический анализ экспертных суждений. Многокритериальная модель принятия решений. Оптимальный выбор по многим критериям. Принцип Парето. Свертка критериев. Методы построения весовых коэффициентов критериев. Функция полезности и условия ее применимости.

### **3. Оптимизация и математическое программирование**

Локальный и глобальный экстремум. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Классификация задач математического программирования. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Симплексный метод.

Классификация методов безусловной оптимизации. Градиентные методы.

Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы штрафных функций.

Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Метод ветвей и границ.

### **4. Основы теории управления**

Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.

Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.

Понятие об устойчивости систем управления.

Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления.

Абсолютная устойчивость. Геометрические и частотные критерии абсолютной устойчивости.

Управление в условиях неопределенности.

Классификация дискретных систем автоматического управления.

Консервативные динамические системы. Элементы теории бифуркации. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

Нечеткое управление. Статические и динамические нечеткие регуляторы.

## **5. Компьютерные технологии обработки информации**

Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты пользовательских интерфейсов.

Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).

Понятие информационной системы, банка и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД. Распределенные БД. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет-технологий распределенной обработки данных. Реляционный подход к организации БД. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы). Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL. Перспективные концепции построения СУБД, основные сетевые концепции.

Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети. Среда передачи данных. Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование ЛВС. Глобальные сети. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности.

Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW-технологии. Адресация в сети Internet. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы.

Языки и средства программирования Internet приложений.

Представление звука и изображения в компьютерных системах. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации. Форматы представления звуковых и видеофайлов. Оцифровка и компрессия.

Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов. Знания как особый вид информации. Модели представления знаний: фреймы, продукционные правила, семантические сети. Методы приобретения знаний. Формализация знаний. Логический вывод и на знаниях. Нечеткий логический вывод. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

### 1. Основные понятия и задачи системного анализа

1. Понятия о системном подходе, системном анализе.
2. Выделение системы из среды, определение системы.
3. Системы и закономерности их функционирования и развития.
4. Управляемость, достижимость, устойчивость.
5. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные, информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
6. Классификация систем.
7. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
8. Задачи системного анализа.
9. Роль человека в решении задач системного анализа.

### 2. Модели и методы принятия решений

1. Постановка задач принятия решений.
2. Классификация задач принятия решений.
3. Этапы решения задач.
4. Экспертные процедуры.
5. Задачи оценивания.
6. Алгоритм экспертизы.
7. Методы получения экспертной информации.
8. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.
9. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов.
10. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
11. Методы формирования исходного множества альтернатив.
12. Морфологический анализ.
13. Методы многокритериальной оценки альтернатив.
14. Классификация методов.
15. Множества компромиссов и согласия, построение множеств.
16. Функция полезности.
17. Характеристики приоритета критериев.
18. Деревья решений.
19. Методы аналитической иерархии.
20. Методы порогов несравнимости.
21. Принятие решений в условиях неопределенности.
22. Статистические модели принятия решений.

### **3. Оптимизация и математическое программирование**

1. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений.
2. Допустимое множество и целевая функция.
3. Формы записи задач математического программирования.
4. Классификация задач математического программирования.
5. Постановка задачи линейного программирования.
6. Стандартная и каноническая формы записи.
7. Гиперплоскости и полупространства.
8. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
9. Выпуклые множества.
10. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации.
11. Симплекс-метод.
12. Многокритериальные задачи линейного программирования.
13. Двойственные задачи.
14. Локальный и глобальный экстремум.
15. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций.
16. Классификация методов безусловной оптимизации.
17. Задачи стохастического программирования.
18. Методы и задачи дискретного программирования.
19. Задачи целочисленного линейного программирования.
20. Метод ветвей и границ.
21. Задачи оптимизации на сетях и графах.
22. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации.

### **4. Основы теории управления**

1. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.
2. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
3. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.
4. Классификация систем управления.
5. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
6. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики.
7. Типовые динамические звенья и их характеристики.
8. Понятие об устойчивости систем управления.

9. Качество процессов управления в линейных динамических системах.
10. Управление при действии возмущений.
11. Абсолютная устойчивость.
12. Геометрические и частотные критерии абсолютной устойчивости.
13. Управление в условиях неопределенности.
14. Идентификация динамических систем.
15. Классификация дискретных систем автоматического управления.
16. Консервативные динамические системы.
17. Основные виды нелинейностей в системах управления.
18. Методы исследования поведения нелинейных систем.
19. Элементы теории бифуркации.
- 20.

### **5. Компьютерные технологии обработки информации**

1. Определение и общая классификация видов информационных технологий.
2. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.
3. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий.
4. Стандарты пользовательских интерфейсов.
5. Создание и обработка текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров.
6. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.
7. Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).
8. Понятие информационной системы, банки и базы данных.
9. Логическая и физическая организация баз данных.
10. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД.
11. Распределенные БД.
12. Реляционный подход к организации БД.
13. Базисные средства манипулирования реляционными данными.
14. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности.
15. Стандартный язык баз данных SQL.
16. Основные сетевые концепции.
17. Глобальные, территориальные и локальные сети.
18. Проблемы стандартизации.
19. Сетевая модель OSI.
20. Модели взаимодействия компьютеров в сети.
21. Среда передачи данных.



22. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры.
23. Проводные и беспроводные каналы передачи данных.
24. Локальные сети.
25. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей.
26. Сетевое оборудование ЛВС.
27. Глобальные сети.
28. Методы и средства защиты информации в сетях.
29. Базовые технологии безопасности.
30. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы.
31. Ключевые аспекты WWW-технологии.
32. Адресация в сети Internet.
33. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы.
34. Представление звука и изображения в компьютерных системах.
35. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации.
36. Форматы представления звуковых и видеофайлов.
37. Оцифровка и компрессия.
38. Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых видеофайлов.
39. Мультимедиа в вычислительных сетях.
40. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта.
41. Описание и постановка задачи.
42. Принципы организации знаний.
43. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний.
44. Формализмы, основанные на классической и математической логиках.
45. Фреймы.
46. Семантические сети и графы.
47. Модели, основанные на прецедентах.
48. Приобретение и формализация знаний.
49. Логический вывод и умозаключение на знаниях.
50. Проблемы и перспективы представления знаний.
51. Назначение и принципы построения экспертных систем.
52. Классификация экспертных систем.
53. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ПРЕТЕНДЕНТОВ НА ПОСТУПЛЕНИЕ В АСПИРАНТУРУ**

**Оценка «отлично».** Испытуемый излагает материал системно, логично и последовательно. В ответе проявляется подробное знание как общих, так и частных аспектов проблемы. Ответ сопровождается развитой системой аргументации, опирающейся на знакомство с основной литературой по вопросу. В ответе проявляются навыки самостоятельной аналитической и исследовательской деятельности.

**Оценка «хорошо».** Испытуемый достаточно хорошо излагает материал, опираясь на некоторые источники литературы, но не проявляется способность к самостоятельному анализу проблемы.

**Оценка «удовлетворительно».** Поверхностное изложение материала. Знание наиболее общих пунктов и аспектов вопроса. Отсутствие демонстрации навыков самостоятельного исследовательского отношения к проблеме.

**Оценка «неудовлетворительно».** Ответ в корне не верен, либо бессистемен, нелогичен, непоследователен. Знания отрывочны и фрагментарны. Отвечающий слабо ориентируется в дисциплине.

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная литература*

1. Баин А.М. Современные информационные технологии систем поддержки принятия решений: Учебное пособие. - М.: Форум, 2009. - 340с.
2. Васильев В.И. Интеллектуальные системы управления: Учебное пособие. - М.: Радиотехника, 2009. - 392с.
3. Гончаров В.А. Методы оптимизации: Учебное пособие для вузов. - М.: Высшее образование, 2009.
4. Щитов И.Н. Введение в методы оптимизации: Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2008. - 206с.

### *Дополнительная литература*

1. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.
2. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. М.: Мир, 1990.
3. Рыков А.С. Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. М.: Экономика, 1999.
4. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Регсдел К. Оптимизация в технике. Т. 1,2. М.: Мир, 1986.
5. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.
6. Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи. Управление при неопределенности. М.: Наука, 1997.
7. Теория автоматического управления. Ч. 1 и 2 / Под ред. А.А. Воронова. М: Высшая школа, 1986.
8. Попов Е.Н. Теория нелинейных систем автоматического управления. М.: Наука, 1988.
9. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 3-х т. М.: Изд-во МГТУ, 2000.
10. Базы данных: Уч. для высших и средних специальных заведений / Под ред. А.Д. Хомоненко. СПб.: Корона принт-2000, 2000.
11. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.
12. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Наука, 1996.
13. Саати Т., Керыс К. Аналитическое планирование. Организация систем. М.: Радио и связь, 1991.
14. Н.Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем. М.: Наука, 1985.
15. Цыпкин ЯЗ. Основы теории автоматических систем. М.: Наука, 1977.