

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»**

ПРИНЯТО
Решением Ученого совета
ФГБОУ ВО «Тамбовский
государственный университет
имени Г.Р. Державина»
« 05 » *июль* 2022 г.
(протокол № 14)

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. ректора
ФГБОУ ВО «Тамбовский
государственный университет
имени Г.Р. Державина»



П.С.Моисеев

**ПРОГРАММА
КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Автор программы:

д.т.н., доцент, профессор кафедры математического моделирования и информационных технологий Ковалева Ольга Александровна

Программа принята на заседании кафедры математического моделирования и информационных технологий, протокол от 29 июня 2022 года № 12

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Системный анализ, основные положения и назначение

Понятия о системном подходе, системном анализе, основные определения системного анализа. Основные методологические принципы анализа систем. Особенности задач системного анализа, примеры типовых постановок задач системного анализа.

Тема 2. Системы и их свойства

Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития: управляемость, достижимость, устойчивость. Морфологическое, функциональное, информационное описание систем. Свойства систем. Классификация систем. Модели систем.

Тема 3. Этапы системного анализа

Определение целей системного анализа. Структура и процедуры системного анализа. Сбор данных о функционировании системы. Исследование информационных потоков. Построение моделей систем. Проверка адекватности моделей систем. Формирование показателей и критериев качества и оценки эффективности функционирования систем.

Тема 4. Логика и методология системного анализа

Логические основы системного анализа. Методология познания. Понятие о методе и методологии. Виды методологии и их создание. Методы системного анализа (онтологический, морфологический анализ; деревья целей; экспертных оценок, оптимизационные методы). Методы имитационного моделирования и элементы теории подобия.

Тема 5. Основы оценки систем

Понятие шкалы. Основные типы шкал измерения (номинального типа, порядка, интервалов, отношений, разностей, абсолютные). Показатели и критерии оценки систем. Виды критериев качества. Показатели и критерии эффективности функционирования систем. Методы качественного оценивания систем (мозговая атака; сценариев; экспертных оценок; Делфи; деревья целей). Методы количественного оценивания систем. Оценка сложных систем на основе теории полезности.

Тема 6. Оптимизация и математическое программирование

Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Классификация задач математического программирования, формы записи. Основы задач линейного программирования. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений. Многокритериальные задачи линейного программирования. Критерии оптимальности, доказательство достаточности. Методы дискретного программирования.

Тема 7. Выбор или принятие решений

Характеристика задач принятия решений, их классификация. Структура систем поддержки принятия решений. Методы поиска решения. Модели принятия решений. Концепция риска в задачах системного анализа. Принятие решений в условиях стохастической неопределенности. Выбор при нечеткой исходной информации. Проблема оптимизации и экспертные методы принятия решений.

Тема 8. Основы управления

Общие положения. Аксиомы теории управления. Принцип необходимого разнообразия Эшби. Модели основных функций организационно-технического управления. Содержательное описание функций управления. Понятие организационной структуры систем с управлением и ее основные характеристики. Виды организационных структур. Качество управления. Критерии ценности информации и минимума эвристик. Требования к управлению в системах специального назначения.

Тема 9. Основы теории информации

Основные понятия теории информации, информационного процесса. Понятие информационной технологии. Основные понятия комбинаторики. Случайные модели в теории информации. Классификация мер информации. Взаимная информация и её свойства. Источники информации. Информационный ресурс и его составляющие.

Тема 10. Основы интеллектуальных информационных систем

Основные термины и определения искусственного интеллекта и информационных систем. Общая классификация интеллектуальных систем. Экспертные системы. Системы поддержки принятия решений. Системы с искусственными нейронными сетями и генетическими алгоритмами. Мультиагентные системы. Естественно-языковые системы.

Тема 11. Информационные технологии

Модели процессов извлечения, обработки данных, хранения, представления и использования в информационных системах. Базовые информационные технологии: технология автоматизированного офиса, технологии баз данных, мультимедиа-технологии, CASE-технологии, геоинформационные технологии, технологии защиты информации, телекоммуникационные технологии, интернет-технологии.

Тема 12. Интеллектуальные технологии в информационных системах

Концептуализация как специфический этап технологии проектирования интеллектуальных систем. Построение онтологии предметной области, задачи. Интеллектуальные технологии построения экспертных систем. Интеллектуальные технологии создания информационных систем на основе искусственных нейронных сетей и мультиагентных систем. Технологии интеллектуальных систем управления, интеллектуального анализа данных.

Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Понятия о системном подходе, системном анализе, основные определения системного анализа.
2. Основные методологические принципы анализа систем.
3. Системы и закономерности их функционирования и развития: управляемость, достижимость, устойчивость.
4. Морфологическое, функциональное, информационное описание систем.
5. Свойства систем. Классификация систем. Модели систем.
6. Структура и процедуры системного анализа. Сбор данных о функционировании системы. Исследование информационных потоков.
7. Построение моделей систем. Проверка адекватности моделей систем.
8. Формирование показателей и критериев качества и оценки эффективности функционирования систем.
9. Логические основы системного анализа. Методология познания. Понятие о методе и методологии. Виды методологии и их создание.
10. Методы системного анализа (онтологический, морфологический анализ; дерева целей; экспертных оценок, оптимизационные методы).

11. Методы имитационного моделирования и элементы теории подобию.
12. Основные типы шкал измерения (номинального типа, порядка, интервалов, отношений, разностей, абсолютные).
13. Показатели и критерии оценки систем. Виды критериев качества. Показатели и критерии эффективности функционирования систем.
14. Методы качественного оценивания систем (мозговая атака; сценариев; экспертных оценок; Делфи; дерева целей).
15. Методы количественного оценивания систем.
16. Оценка сложных систем на основе теории полезности.
17. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Классификация задач математического программирования, формы записи.
18. Основы задач линейного программирования. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования.
19. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений.
20. Многокритериальные задачи линейного программирования. Критерии оптимальности, доказательство достаточности.
21. Методы дискретного программирования.
22. Характеристика задач принятия решений, их классификация.
23. Структура систем поддержки принятия решений. Методы поиска решения.
24. Модели принятия решений.
25. Концепция риска в задачах системного анализа.
26. Принятие решений в условиях стохастической неопределенности. Выбор при нечеткой исходной информации.
27. Проблема оптимизации и экспертные методы принятия решений.
28. Аксиомы теории управления. Принцип необходимого разнообразия Эшби.
29. Модели основных функций организационно-технического управления.
30. Содержательное описание функций управления.
31. Понятие организационной структуры систем с управлением и ее основные характеристики. Виды организационных структур. Качество управления.
32. Критерии ценности информации и минимума эвристик.
33. Требования к управлению в системах специального назначения.
34. Основные понятия теории информации, информационного процесса. Понятие информационной технологии.
35. Основные понятия комбинаторики. Случайные модели в теории информации.
36. Классификация мер информации. Взаимная информация и её свойства. Источники информации.
37. Информационный ресурс и его составляющие.
38. Основные термины и определения искусственного интеллекта и информационных систем.
39. Общая классификация интеллектуальных систем.
40. Экспертные системы. Системы поддержки принятия решений.
41. Системы с искусственными нейронными сетями и генетическими алгоритмами. Мультиагентные системы.
42. Естественно-языковые системы.
43. Модели процессов извлечения, обработки данных, хранения, представления и использования в информационных системах.
44. Базовые информационные технологии: технология автоматизированного офиса.
45. Базовые информационные технологии: технологии баз данных.
46. Базовые информационные технологии: CASE-технологии
47. Базовые информационные технологии: геоинформационные технологии.

48. Базовые информационные технологии: технологии защиты информации.
49. Концептуализация как специфический этап технологии проектирования интеллектуальных систем.
50. Интеллектуальные технологии построения экспертных систем.
51. Интеллектуальные технологии создания информационных систем на основе искусственных нейронных сетей и мультиагентных систем.
52. Технологии интеллектуального анализа данных.

Основная литература

1. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490660>.
2. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116448.htm>
3. Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети : учебное пособие / А. И. Павлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 190 с. — ISBN 978-5-4497-1165-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108228.html>

Дополнительная литература

1. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.С. Клименко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский новый университет, 2014. — 264 с. — 978-5-89789-093-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322.html>
2. Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3642-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/463500>.
3. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; под редакцией В. Г. Халина, Г. В. Черновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 494 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01419-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489344>
4. Борисова И.В. Цифровые методы обработки информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Борисова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 139 с. — 978-5-7782-2448-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45061.html>
5. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Л. Сотник. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102054.html>
6. Горюшкин, А. П. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / А. П. Горюшкин. — Саратов : Вузовское образование, 2022. — 499 с. — ISBN 978-5-4487-0808-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117296.html>

7. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования : учебное пособие / Н. И. Костюкова. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 219 с. — ISBN 978-5-4497-0878-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102028.html>

8. Долженко А.И. Управление информационными системами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Долженко А.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102074.html>.