

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА**

Рассмотрена и принята
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
«26» октября 2023 г.
Протокол № 2

Утверждена
приказом ректора
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
приказ № 702-3
от «30» октября 2023 г.

ПРОГРАММА
вступительных испытаний по специальной дисциплине для
поступающих на обучение по образовательным программам высшего
образования - программам подготовки научных и научно-
педагогических кадров в аспирантуре в 2024 году

Научная специальность

**2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации,
статистика**

п. Майский, 2023 г.

Общие положения

Цель вступительных испытаний – установить глубину знаний поступающего на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, уровень подготовки к научно-исследовательской и педагогической работе.

Данная программа вступительных испытаний предназначена для подготовки к вступительным испытаниям поступающих на первый курс по очной форме обучения в аспирантуру граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства, имеющих образование не ниже высшего (специалитет или магистратура).

Программа разработана на основе курса дисциплин, изучаемых в вузе. Форма проведения вступительных испытаний – устный экзамен. Вступительные испытания проводятся по билетам.

Содержание основных разделов программы вступительных испытаний

Системный анализ, управление и обработка информации – специальность, занимающаяся проблемами разработки и применения методов системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, целенаправленного воздействия человека на объекты исследования, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений, с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования. Специальность отличается тем, что ее основным содержанием являются теоретические и прикладные исследования системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей, ориентированные на повышение эффективности управления ими с использованием современных методов обработки информации. Значение решения научных и технических проблем данной специальности для народного хозяйства состоит в разработке новых и совершенствовании существующих методов и средств анализа обработки информации и управления сложными системами, повышения эффективности надежности и качества технических систем.

Блок «Основные понятия и задачи системного анализа»

Определения понятия «система». Категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение». Методы теории систем. Предпосылки возникновения общей теории систем. Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями. Принципы системности, комплексности, моделирования, полного использования информации. Эволюция понятия «система». История становления системных воззрений. Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем. Системы статические и динамические; открытые и закрытые; детерминированные и стохастические; простые, большие, сложные и очень сложные.

Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие. Равновесные, переходные и периодические процессы. Системы управления. Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи, закон Шеннона-Эшби. Понятие условной эн-

тропии и его приложение к проблемам управления. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью. Нелинейные динамические системы. Особенности поведения нелинейных динамических систем. Понятия «аттрактор» и «бифуркация». Прикладное значение теории нелинейных динамических систем. Понятие структуры (по Б. Расселу). Понятия изоморфизма и гомоморфизма.

Формальные критерии изоморфизма. Общность структуры – методологическая основа классификации систем. Категория свободы в теории систем. Значение свободы для адаптивных систем. Понятие гомеостаза и его значение для теории целей. К. Циолковский, А. Колмогоров и Н. Моисеев об объективном характере целей систем любой природы. Диалектическая связь целей и поведения систем.

Уровни целеполагания – сущностный, прикладной и поверхностный. Системный анализ целей. Формы представления структур целей. Система целей агропромышленного комплекса. Синтез критериев эффективности на основе системного анализа целей. Цель, содержание и результат системного анализа. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал. Системное описание экономического анализа.

Методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Анализ информационных ресурсов. Гомоморфизм – методологическая основа метода моделирования. Формы представления систем и соответствующие им математические методы. Понятие имитационного моделирования.

Модель как средство анализа. Принципы разработки аналитических моделей. Моделирование информационных систем: цели, методы, апробация. Синтетический метод и его связь с прагматическим аспектом теории систем. Синтез систем организационного управления.

Синтез информационных систем: критерии, методы, оценка качества, учёт факторов неопределённости. Определение формальной системы. Понятие символа, алфавита, синтаксиса, аксиоматики и правил вывода. Метаязыковые средства задания формальных систем. Формальная теория и интерпретация. Уточнение понятия изоморфизма. Языковой и процедурный компоненты формальных систем. Формализм как средство представления знаний. Моделирование формальных систем и процесса логического вывода на ЭВМ. Практическое значение теории формальных систем для специалиста в области прикладной информатики.

Блок «Математические основы системного анализа»

Векторы. Определение, свойства вектора. Операции над векторами. Скалярное и векторное произведение. Линейная зависимость, базис и ранг системы векторов. Координаты вектора.

Матрицы. Определение матрицы. Транспонирование и умножение матриц. Ранг матрицы. Обращение матриц. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Собственные числа и собственные векторы матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы линейных алгебраических уравнений.

Основы математического анализа. Множества и операции над ними. Предел последовательности. Функции одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Сложная и обратная функции.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Экстремумы функций. Предельные показатели в микроэкономике. Максимизация прибыли. Оптимизация налогообложения предприятия. Закон убывающей эффективности производства.

Интегралы функций одной переменной. Неопределенный и определенный интеграл. Правила интегрирования. Экономические приложения интегрального исчисления.

Ряды. Ряды с неотрицательными членами. Сходимость рядов. Ряд Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.

Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность и дифференцирование функций нескольких переменных. Экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремума функций. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Прибыль от производства товаров разных видов. Задача ценовой дискриминации. Оптимизации спроса.

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Методы решения. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения в моделях экономической динамики. Системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Задача Коши.

Элементы функционального анализа. Метрические, линейные и нормированные пространства. Эвклидово пространство. Гильбертово пространство. Линейные операторы и функционалы в линейных нормированных пространствах.

Оптимизационные методы решения задач. Классическая постановка задачи оптимизации. Оптимизация функций. Оптимизация функционалов. Общая постановка задачи.

Многокритериальная оптимизация. Методы сведения многокритериальной задачи к однокритериальной. Метод уступок. Методы определения уровня предпочтений. Способы поиска паретовского множества альтернатив.

Гладкая оптимизация. Седловая точка. Условие Куна-Таккера. Двойственные задачи оптимизации.

Градиентные методы гладкой оптимизации. Общая идея градиентного спуска (подъема). Пропорциональный градиентный метод. Полношаговый градиентный метод. Метод сопряженных градиентов.

Выпуклая оптимизация. Условие выпуклости. Субградиентный метод выпуклой оптимизации. Метод растяжения пространства. Метод эллипсоидов.

Задача линейного программирования. Общая постановка задачи. Методы решения задач линейного программирования. Двойственность в линейном программировании. Задачи целочисленного программирования. Параметрическое линейное программирование.

Нелинейное программирование. Постановка задачи нелинейного программирования. Выпуклое программирование. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Динамическое программирование.

Основы оптимального управления. Управление и управляющие воздействия. Общая постановка задачи оптимального управления.

Марковские случайные процессы. Понятие системы и множества её состояний. Понятие случайного процесса. Марковский дискретный случайный процесс. Граф состояний. Реализация случайного процесса. Марковская цепь. Переходные вероятности. Вероятности состояний. Поток событий. Пуассоновский поток событий. Процесс гибели и размножения.

Система массового обслуживания. Понятие системы массового обслуживания (СМО). Структура и классификация СМО. Входящий поток заявок, каналы обслуживания, выходящий поток заявок. Многоканальная СМО с отказами, её параметры и характеристики функционирования. Размеченный граф состояний, предельные вероятности состояний, вероятность отказа, среднее время обслуживания.

Теория игр. Оптимальная стратегия в игре с природой при известном распределении её состояний. Максимальный критерий Вальда выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний. Критерий минимаксного риска Сэвиджа выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении её состояний.

Блок «Цифровые технологии управления и обработки информации»

Информация и данные. Классическое определение информации. Непрерывная и дискретная информация. Количественные измерители информации. Данные. Типы и структура элементарных данных. Качество экономической информации.

Классификация и кодирование информации. Системы классификации информации. Системы кодирования информации. Классификаторы экономической информации.

Информационные системы. Состав и структура информационной системы. Виды обеспечений информационных систем. Классификация информационных систем.

Проектирование информационных систем. Жизненный цикл информационной системы. Состав и содержание проектных работ на различных этапах жизненного цикла. Управление проектированием информационных систем. Интеллектуальные информационные системы. История и направления развития искусственного интеллекта. Модели представления знаний. Информационный потенциал общества. Информационные ресурсы. Информационная индустрия. Информационная экономика.

Обмен данных в КС. Сетевые адаптеры, кабели и коммуникационные устройства компьютерных сетей. Понятие протоколов обмена данными. Иерархия протоколов. Наиболее распространенные сетевые протоколы. Назначение и разновидности факс-модемов. Рынок и крупнейшие произво-

дители ПО. Системное и прикладное ПО. Программные средства и программные продукты.

Программное обеспечение (ПО) КС. Коммерческое, условно-бесплатное и свободно распространяемое программное обеспечение. Retail, OEM, Trial, демо- и бета-версии программных продуктов.

Назначение и основные функции операционных систем (ОС). Организация управления устройствами в ОС. Драйверы устройств. Разделы и логические диски. Понятие и основные разновидности файловых систем. Распределение дискового пространства между файлами. Оптимизация доступа к файлам. Защита информации в файловых системах. Механизмы реализации многозадачности в ОС. Разделение ресурсов между программами. Виртуальная память. Способы реализации межпрограммного взаимодействия.

Диалоговый и пакетный режимы работы компьютерной системы. Средства автоматизации процедур обработки данных на уровне ОС. Основные элементы пользовательского интерфейса. Шрифты и способы поддержки национальных алфавитов на уровне ОС. Поддержка мультимедийных форматов на уровне ОС.

Программная поддержка средств организационного управления. Методы, средства и технологии интеграции приложений. Интегрированные офисные пакеты программ и их комплектация. Системы ERP/MRP, управления персоналом, управления документооборотом, описания бизнес-процессов, управления взаимоотношениями с клиентами.

Объектные модели электронных документов. Основные элементы объектных моделей документов текстовых процессоров, электронных таблиц, HTML-документов. Средства автоматизации изменения содержания и форматирования электронных документов.

Языки и системы программирования. Понятие интегрированной среды разработки программ. Компиляторы и интерпретаторы. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты. Наследование. Технологический процесс разработки программ. Характеристика основных подходов к проектированию и разработке программного обеспечения.

Базы данных и системы управления базами данных. Информационные объекты. Нормализация отношений. Модель данных (инфологическая модель). Виды моделей. Системы управления базами данных (СУБД) и их основные функции. Промышленные и персональные СУБД. Понятие транзакции. Системы обработки транзакций в режиме реального времени. Языки запросов и хранимые процедуры. Хранилища и витрины данных. Модели аналитической обработки данных в СУБД. Средства извлечения знаний.

Диаграммы «сущность-связь». Сущности, отношения и связи в нотации Чена. Диаграммы атрибутов. Категоризация сущностей. Нотация Баркера. Построение модели. Структурные карты Константайна. Структурные карты Джексона. Взаимосвязь потоков данных и структурных карт.

Корпоративные методологии структурного анализа. Структурный анализ систем средствами IDEF - технологии. Моделирование поведения организации на рынке (исторический аспект). Структурный анализ систем. Поня-

тие структурного анализа. Диаграммы потоков данных. Словарь данных. Методы задания спецификаций процессов. Классификация структурных методологий. Примеры. Семейство технологии IDEF - от IDEFO до IDEF 14 . Стандарт IDEFO.

Компьютерные сети. Топология сетей. Понятие протоколов обмена данными. Иерархия протоколов. Наиболее распространенные сетевые протоколы. Особенности аппаратного и программного обеспечения серверов и рабочих станций. Функции серверного и клиентского ПО. Сетевые ОС. SQL-серверы. Понятие и способы блокировки данных. Назначение и основные функции ПО промежуточного уровня.

Структура сети Интернет. Способы подключения к сети. Используемые протоколы и принципы адресации. Основные виды клиентского и серверного программного обеспечения, используемого в Интернет. Поисковые системы. Языки разметки данных HTML и XML. Языки описания сценариев. Платежные системы и электронный бизнес в Интернет.

Программные злоупотребления и угрозы в компьютерных системах и сетях. Понятие и классификация вирусов. Антивирусное программное обеспечение. Защита информации в компьютерных сетях. Системы Firewall.

Информационные системы (ИС). Понятие ИС, их структура и состав. Обеспечивающие и функциональные подсистемы ИС. Принципы создания и проектирования ИС. Жизненный цикл ИС. Системы автоматизации проектирования (САПР). Case – технологии.

Системы поддержки принятия решений и интеллектуального анализа данных. Интеллектуальные информационные системы: понятие и особенности классификации. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Понятие и классификация экспертных систем. Технологии хранения и анализа корпоративных данных.

Безопасность информации в ИС. Основные понятия. Классификация мер обеспечения безопасности ИС. Угрозы безопасности ИС. Универсальные механизмы защиты ИС. Криптографическая защита информации АБС. Электронная цифровая подпись: понятие, принципы построения, алгоритмы расчета. Система защиты информации в ИС.

Блок «Статистика»

Дискретные случайные величины. Случайные величины и закон их распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Система двух случайных величин.

Непрерывные случайные величины. Основные распределения непрерывных случайных величин. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Многомерные случайные величины и их числовые характеристики. Случайные величины. Понятия о случайных процессах.

Элементы математической статистики. Выборки и их типы. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения. Эмпирические моменты, асимметрия и эксцесс. Оценки параметров. Выборочные распределения.

Проверка статистических гипотез. Уровень значимости. Правило Неймана-Пирсона отбора критериев для простых гипотез. Критерии значимости. Доверительная область. Нормальное распределение. Критерий согласия Пирсона.

Основы корреляционного анализа. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Функциональная и статистическая корреляция зависимости. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.

Регрессии. Линейная регрессия для системы двух случайных величин. Основные аспекты множественной регрессии. Нелинейная регрессия. Метод наименьших квадратов.

Вопросы вступительных испытаний

1. Анализ и синтез систем. Сущность, различия и совместимость
2. Банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД.
3. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний.
4. Виды и функциональное назначение корпоративных информационных систем. Процедура их внедрения.
5. Имитационное моделирование в системном анализе. Основные принципы и технологии.
6. Интернет как глобальный информационный ресурс. Основные сервисы Интернет и их использование в информационном обслуживании.
7. Информационные системы. Определение и примеры. Принципы построения. Классификация.
8. Информационные технологии. Определение и параметры.
9. Информация. Сущность и способы описания
10. Информация. Способы регистрации и методы обработки.
11. Информация. Сущность и способы описания
12. Качество управления. Степень соответствия решений состояниям объекта управления.
13. Классификация моделей и их использование.
14. Классификация объектов и распознавание образов.
15. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные развивающиеся системы.
16. Кластеризация ВС. Цели и задачи кластеризации.
17. Критерии и показатели в оценке системы.
18. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний
19. Маршрутизация пакетов. Методы маршрутизации.

20. Математические методы системного анализа. Принципы математического моделирования в системном анализе.
21. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
22. Методология создания и администрирования информационных систем бухучёта и аудита.
23. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизации на сетях и графах.
24. Методы исследования операций. Сущность и основные направления.
25. Методы качественного оценивания систем. Методы типа сценариев. Методы экспертных оценок.
26. Методы обработки экспертной информации, оценка компетенции экспертов, оценка согласованности мнения экспертов.
27. Модели систем: статистические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные.
28. Модели сложных систем. Классификация видов моделирования систем. Принципы и подходы к построению математической модели.
29. Назначение, процедура и результаты внедрения систем электронного документооборота.
30. Назовите основные нотации и методики системного визуального графоаналитического моделирования.
31. Назовите основные принципы технологии «клиент-сервер» и способы решения задачи оптимизации трафика.
32. Назовите принципы программного обеспечения информационной безопасности.
33. Области и результаты применения методов системного анализа.
34. Опишите методологию информационного обмена в сетевой экономике.
35. Опишите методологию создания и администрирования информационных систем бухучета и аудита.
36. Опишите основные подходы к математическому моделированию в экономике.
37. Опишите основные принципы и технологии построения глобальных вычислительных сетей.
38. Опишите основные принципы построения и реализации компьютерных систем обработки информации.
39. Опишите основные принципы построения локальных вычислительных сетей.
40. Опишите основные проблемы создания распределённых баз данных.

41. Опишите основные процедуры информационного менеджмента.
42. Опишите основные типы оборудования для построения и обслуживания локальных вычислительных сетей.
43. Опишите основные функции автоматизированной системы учета на предприятии.
44. Опишите принципы построения операционных систем и их основные классы.
45. Опишите принципы функционирования электронных вычислительных машин и их основные классы.
46. Опишите протоколы обмена в компьютерных сетях и способы решения с их помощью вопросов информационной безопасности.
47. Опишите этапы жизненного цикла программного обеспечения по стандарту ISO-12207.
48. Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.
49. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования
50. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.
51. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.
52. Основные принципы организации баз данных и систем управления ими.
53. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Описание и постановка задачи. Классификация систем искусственного интеллекта.
54. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.
55. Основные этапы проектирования и разработки экономических информационных систем.
56. Основы Web-программирования с использованием распределенных БД.
57. Основы алгоритмизации. Способы представления алгоритмов.
58. Охарактеризуйте бухгалтерские ИС на предприятиях малого и среднего бизнеса.
59. Охарактеризуйте модели баз данных. Принципы функционирования БД.
60. Охарактеризуйте основные инструментальные средства разработки (реализации) баз данных.

61. Охарактеризуйте основные средства автоматизированного проектирования фирмы Computer Associates: AllFusion Process Modeler (BPwin) и AllFusion Erwin Data Modeler (Erwin).
62. Охарактеризуйте основные технологии и стандарты системного анализа хозяйственной деятельности предприятий и организаций.
63. Охарактеризуйте принципы информационного обеспечения бухгалтерского учета и контроля за финансовой деятельностью.
64. Охарактеризуйте принципы организационно-правового обеспечения информационной безопасности.
65. Охарактеризуйте принципы современной организации электронного документооборота, включая Интернет – порталы.
66. Охарактеризуйте процессы сертификации и стандартизации информационных технологий (стандарты, организации, лицензирование).
67. Охарактеризуйте современные интегрированные средства (платформы) разработки программных комплексов.
68. Охарактеризуйте современные платформы разработки экономических информационных систем.
69. Охарактеризуйте функции операционных систем, инсталляцию и конфигурирование.
70. Парадигмы разработки программных систем. Жизненный цикл программной системы. Языки программирования.
71. Поисковые средства Интернет для профессионального информационного поиска.
72. Понятие и структура логического моделирования базы данных (ER-модели).
73. Понятие экономических информационных систем. Классификация ЭИС. Принципы построения и функционирования ЭИС.
74. Понятия о системном подходе, системном анализе. Определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
75. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
76. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации. Форматы представления звуковых и видеофайлов. Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов
77. Принципы и структура системного анализа.
78. Принципы и этапы создания программного обеспечения, его стандартизация и сертификация.
79. Принципы обеспечения целостности баз данных.
80. Принципы построения и архитектура современных СУБД.
81. Принципы построения и функционирования корпоративных информационных систем.

82. Принципы решения задачи маршрутизации в глобальной компьютерной сети.
83. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW- технологий.
84. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний.
85. Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).
86. Синтаксис и семантика основных объектов языка UML.
87. Система. Определение. Свойства системы. Отличие от множества. Эмерджентность. Системный эффект. Классификация систем.
88. Системно-структурный (функциональный), объектный и системно-объектный подходы. Различия и особенности.
89. Системные и исследования. Системный подход. Основные принципы.
90. Системный анализ. Основные понятия и сферы использования. Визуальные графоаналитические методы (IDEF- диаграммы, DFD- диаграммы и т.п.).
91. Системы искусственного интеллекта. Классификация.
92. Системы поддержки принятия решений (СППР) Понятия СППР, возможности, особенности.
93. Системы поддержки принятия решения. Принципы построения.
94. Среда передачи данных. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры. Проводные и беспроводные каналы передачи данных.
95. Структурно-функциональное моделирование IDEFO, DFD, IDEF3.
96. Типы задач, решаемых СППР, основные результаты их создания.
97. Управление. Сущность понятия и способы реализации.
98. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на продукциях
99. Цифровые методы обработки сигналов в системах связи.
100. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов.
101. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации.
102. Экспертные системы. Структура. Принципы функционирования.
103. Электронные информационные ресурсы: виды, свойства, особенности отличия от традиционных ресурсов.
104. Дискретные случайные величины, закон их распределения, числовые характеристики дискретных случайных величин
105. Непрерывные случайные величины, основные распределения, числовые характеристики непрерывных случайных величин.
106. Многомерные случайные величины и их числовые характеристики. Понятия о случайных процессах.

107. Элементы математической статистики. Выборки и их типы. Эмпирическая функция распределения.

108. Проверка статистических гипотез. Уровень значимости. Правило Неймана-Пирсона отбора критериев для простых гипотез. Критерии значимости.

109. Основы корреляционного анализа. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Функциональная и статистическая корреляция зависимости. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.

110. Регрессии. Линейная регрессия для системы двух случайных величин. Нелинейная регрессия. Метод наименьших квадратов.

Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Автономный искусственный интеллект <http://library-mp.bsu.edu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/145317> / Жданов А.А. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

2. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении: уч. пособие для студентов вузов, обуч. по спец. «Прикладная информатика» и др. комп. спец. / В.С. Анфилатов и др. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 368 с.

3. Боровков А. А. Математическая статистика.- М.: Лань, 2021. – 704 с.

4. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.

5. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.

6. Информационные технологии поддержки инженерной и научно-образовательной деятельности. Курс лекций. Электронный ресурс http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277948 / Майстренко А.В. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2014.

7. Исследование социально-экономических процессов: уч.-метод. пособие Электронный ресурс <http://library-mp.bsu.edu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/164648> / Бояринова И.В. Белгород, 2017.

8. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. - М.: Логос, 2000.

9. Методы классической и современной теории автоматического управления: Уч. в 3-х т. - М.: Изд. МГТУ, 2000.

10. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде. Количественный подход / Ногин В.Д.. - М.: Физматлит, 2002. - 176 с.

11. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ. Учебное пособие. - Киев, 2003

12. Шикин Е.В. Математические методы и модели в управлении: уч. пособие для студ. управл. спец. вузов/Шикин Е.В. и др. - М.: Дело, 2000.-440с.

б) дополнительная литература:

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. - М.: Наука, 1988.

2. Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем. - М.: Наука, 1985.

3. Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи. Управление при неопределенности. М.: Наука, 1997.
4. Ларичев О. И., Мошкович Е. М. Качественные методы принятия решений. - М.: Наука, 1996.
5. Лифшиц М.А. Случайные процессы – от теории к практике.- М.: Лань.- 308 с.
6. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. М.: Мир, 1990.
7. Попов Е.Н. Теория нелинейных систем автоматического управления. - М.: Наука, 1988.
8. Реклейтис Г., Рейви.- ндран А., Регсдел К. Оптимизация в технике. Т. 1, 2. М.: Мир, 1986.
9. Рыков А.С. Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. - М.: Экономика, 1999.
10. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. М.: Радио и связь, 1991.
11. Свешников А.А. Прикладные методы теории случайных функций. М.: Лань.- 464 с.
12. Хрущева И. В., Щербаков В. И., Леванова Д. С. Основы математической статистики и теории случайных процессов. – М.: Лань.- 336 с.