



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА — Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_____ Н.И. Прокопов
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1.6 «Системный анализ, управление и обработка информации,
статистика»**

Научная специальность

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

Форма обучения

очная

Москва, 2025

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» являются:

1. Овладение основами современных методов информационного анализа систем управления и синтеза компьютерных систем на основе применения системного анализа и методов обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» является дисциплиной образовательного компонента блока «Дисциплины (модули)» учебного плана научной специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

В ходе освоения дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» идет дальнейшее формирование элементов (знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности) аспиранта:

способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, способность к пониманию основных проблем в своей предметной области, выбору методов и средств их решения;

способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой своих исследований;

способность анализировать состояние научно-технической проблемы, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований;

способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

основные понятия, методы и определения системного анализа, управления и обработки информации;

Уметь:

разрабатывать и применять алгоритмы и методы системного анализа, обработки информации при выполнении научных исследований;

Владеть:

современными информационными технологиями и методами системного анализа и управления.

4. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» составляет 3 зачетных единицы (108 акад. часов).

4.1. Распределение объема дисциплины по разделам (темам),

семестрам, видам учебной работы и формам контроля.

| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам) | |
|---------------------|---------|-----------------|----------------------|---|----|----|-------------|----|----------|---|--|
| | | | Всего | Контактная работа (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль | | |
| | | | | Всего | ЛК | ПР | СР под рук. | | | | |
| 1 | 4 | 1 | 10 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 2 | Устное собеседование; выполнение практических заданий | |
| 1 | 4 | 2 | 10 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 2 | Устное собеседование; выполнение практических заданий | |
| 1 | 4 | 3 | 10 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 2 | Устное собеседование; выполнение практических заданий | |
| 2 | 4 | 4 | 10 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 2 | Устное собеседование; выполнение практических заданий | |
| 2 | 4 | 5 | 10 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 2 | Устное собеседование; выполнение практических заданий | |
| 2 | 4 | 6 | 10 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 2 | Устное собеседование; выполнение практических заданий | |
| 3 | 4 | 7 | 10 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 2 | Устное собеседование; выполнение практических заданий | |
| 3 | 4 | 8 | 10 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 2 | Устное собеседование; выполнение практических заданий | |
| 4 | 4 | 9 | 12 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 4 | Устное собеседование; выполнение практических заданий | |
| По материалам курса | | | 16 | | | | | | 16 | Экзамен | |
| Всего в 4 семестре: | | | 108 | 36 | 18 | 18 | 0 | 36 | 36 | | |
| Всего: | | | 108 | 36 | 18 | 18 | 0 | 36 | 36 | | |

4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины

| Номер раздела | Наименование темы | Содержание темы |
|--|-----------------------------------|---|
| 1 Современная теория управления. Системный анализ | | |
| 1.1 | Теория автоматического управления | Фундаментальные принципы управления. Классификация систем автоматического управления (САУ). Виды математических моделей САУ и принципы их составления. Характеристики динамических звеньев и систем. Анализ устойчивости линейных САУ. Показатели качества САУ и методы их определения. Свойства астатизма и инвариантности для линейных САУ. Синтез линейных САУ методом логарифмических частотных характеристик. Многосвязные и многомерные системы. Метод пространства состояний. Формы и преобразования уравнений состояния. Фазовые траектории и фазовые портреты линейных систем. Управляемость и наблюдаемость линейных систем. Оценивание состояния |

| Номер раздела | Наименование темы | Содержание темы |
|---------------|---|---|
| | | <p>объекта и возмущений. Модальное управление. Дискретные модели непрерывных систем. Дискретные САУ, их математическое описание и исследование с использованием дискретного преобразования Лапласа. Анализ устойчивости и качества дискретных систем. Синтез цифровых корректирующих устройств. Уравнения и характерные свойства нелинейных систем. Метод фазового пространства для нелинейных систем. Исследования автоколебаний в нелинейных системах методом гармонической линеаризации. Метод Ляпунова для исследования устойчивости нелинейных систем. Теория абсолютной устойчивости нелинейных систем. Скользящие режимы в нелинейных системах. Спектральный метод расчета установившихся случайных процессов в линейных стационарных системах. Метод статистической линеаризации. Анализ точности непрерывных и дискретных систем при случайных воздействиях.</p> |
| 1.2. | Методы оптимизации и оптимальное управление | <p>Теоретические основы математического программирования. Линейное программирование. Целочисленное линейное программирование. Нелинейное программирование. Критерии оптимальности динамических систем. Методы вариационного исчисления в задачах оптимизации динамических процессов. Синтез управления, оптимального по квадратичному критерию. Принцип максимума. Синтез управления, оптимального по быстродействию. Робастные системы и адаптивное управление</p> |
| 1.3. | Системы автоматизированного управления | <p>Понятие автоматизированного управления. Алгоритмизация технологических процессов и производств. Модели и процесс принятия решения. Автоматизированные системы управления производством. Автоматизированные системы управления научным экспериментом. Автоматизированные системы управления технологическим процессом. Методы автоматизации управления. Технологические средства систем автоматизации. Порядок и последовательность разработки автоматизированной системы. Учет «человеческого» фактора. Модели функционирования систем реального времени. Информационная технология проектирования автоматизированных систем. Язык программирования для описания и</p> |

| Номер раздела | Наименование темы | Содержание темы |
|---------------|-----------------------|--|
| | | реализации систем реального времени. Операционная система QNX, OS-9, UNIX. |
| 1.4. | Теория сложных систем | <p>Принципы системного подхода. Уровни описания систем. Понятия цели, структуры, организации, состояния, эффективности. Основные признаки, определяющие понятие сложной системы. Математические модели и способы описания сложных систем. Декомпозиция и агрегирование при исследовании систем управления. Показатели эффективности сложных систем. Распределенные и иерархические системы. Агрегатированные модели сложных систем. Современные методы идентификации объектов управления. Методы искусственного интеллекта. Теория графов. Типы и структуры графов. Оптимальные задачи на графах. Структурные анализ и методы построения надежных систем. Критерии и показатели надежности. Методы повышения надежности сложных систем. Виды резервирования. Логико-вероятностный метод.</p> |
| 1.5. | Моделирование систем | <p>Понятие модели. Основные свойства и характеристики моделей. Системы и моделирование. Классификация моделей по способу физической реализации. Классификация моделей по форме математического описания. Конечные автоматы и их использование для моделирования систем управления. Принципы построения моделей с дискретными состояниями и непрерывным временем. Теоретические основы метода статистического управления. Основные свойства и примеры оценок. Принципы оценки точности и трудоемкости статистического моделирования. Принцип Монте-Карло. Методы восстановления закона распределения по результатам статистического моделирования. Критерии согласия. Методы сокращения трудоемкости статистического моделирования. Технические и программные средства моделирования. Основные задачи и принципы организации факторного эксперимента. Пассивный и активный факторные эксперименты. Моделирование человеко-машинных систем. Технология компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента.</p> |
| 1.6. | Интеллектуальные | Интеллектуальные системы управления. |

| Номер раздела | Наименование темы | Содержание темы |
|---------------|---------------------------------------|---|
| | системы управления сложными системами | <p>Модели представления знаний. Логические модели, сетевые модели, продукционные модели, фреймовые модели. Исчисление предикатов 1-го порядка. Принцип резолюции. Методы поиска решений. Методы поиска решений в пространстве состояний. Метод редукции (поиск решений сведением задач подзадачам). Дедуктивные методы поиска решений (основанные на доказательстве теорем). Принятие решений в условиях лингвистической неопределенности. Нечеткие ограничения, нечеткие цели и нечеткие решения. Операции с нечеткими множествами. Примеры построения систем с нечеткими регуляторами. Использование нейросетей для идентификации и управления сложными системами управления. Системы управления с ассоциативной памятью. Экспертные системы управления. Назначение и принципы построения. Моделирование сложных информационных систем. Основные понятия. Требования к моделям. Цели и задачи моделирования систем, классификация видов моделирования информационных систем (ИС). Модели среды ИС, взаимосвязи между ними и функциональной области использования ИС. Понятие сложноорганизованного объекта. Методы классификации с учётом пропущенных данных. Пространство признаков и снижение размерности. Стандартизация и унификация методов исследования. Проблемы диагностики и прогнозирования</p> |
| 1.7. | Теория принятия решений | <p>Основные понятия исследования операций и системного анализа. Классификация задач принятия решений. Методологические основы теории принятия решений. Основные источники неопределенности. Постановка задач теории исследования операций. Основные критерии оптимальности, минимаксный подход к решению задач синтеза систем. Игровые методы принятия решений в условиях неопределенности. Методы решения стратегических матричных игр. Статистические игры. Марковские модели принятия решения. Многокритериальные задачи принятия решения. Алгебра нечетких множеств в задачах принятия решения. Метод принятия решений в условиях неопределенности. Модели объектно-календарного планирования. Сетевые модели исследования операций. Модели оперативного</p> |

| Номер раздела | Наименование темы | Содержание темы |
|---|--|---|
| | | управления ходом производства. Модели управления задачами. Система поддержки принятия решений. Методы статистических решений. Формула Байеса. Ложная тревога и пропуск цели. Метод минимального риска. Полезность. Формулирование полезности систем. Определение частотных критериев полезности |
| 1.8. | Летательные аппараты (ЛА) как объекты управления, управление полетом | Аэродинамические схемы, органы управления; типы ЛА. Аэродинамические и газодинамические силы и моменты, действующие на ЛА. Уравнения движения ЛА. Разделение и линеаризация уравнений продольного и бокового движения ЛА. Маневренные свойства ЛА. Передаточные функции ЛА. Характеристики устойчивости управляемости ЛА. Методы наведения и самонаведения. Системы наведения. Системы автономного управления, телеуправления. Управление угловым положением космического ЛА. Принципы управления дальностью и направлением полета баллистических ракет. Управление траекториями космических ЛА. Нелинейные законы управления и самонастройка в системах управления ЛА. Использование бортовых ЦВМ в системах управления ЛА. Бортовые комплексы управления ЛА, их структура. Аэродинамические схемы, органы управления летательными аппаратами. Характеристики устойчивости и управляемости ЛА. Методы и средства измерения параметров полета ЛА. Использование бортовых ЦВМ в системе управления ЛА. |
| 2. Вычислительные системы и программирование | | |
| 2.1. | Основы организации ЭВМ | Арифметические основы вычислительной техники. Логические основы вычислительной техники. Организация процессов. Организация оперативной памяти ЭВМ. Организация постоянной памяти ЭВМ. Организация программного управления ЭВМ. Организация прерываний в ЭВМ. Организация ввода-вывода. Взаимодействие с периферийными устройствами. Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов. Сетевая архитектура «клиент-сервер». Технология использования архитектуры в задачах автоматизации. Системный подход к защите информации. Аппаратно-программный уровень защиты информации. |

| Номер раздела | Наименование темы | Содержание темы |
|-----------------------------------|---------------------------------|---|
| 2.2. | Микропроцессорные средства | Управляющие устройства микропроцессора. Операционные устройства микропроцессора. Интерфейсные устройства микропроцессора. Организация оперативной памяти на статических и динамических БИС ОЗУ. Структура простейшей микро-ЭВМ. Понятие внутреннего интерфейса. Кодирование и адресация команды данных. Принцип программного управления. Организация системы «ввода-вывода» микропроцессорных систем. Микропроцессоры управления потоками событий. Микропроцессоры управления потоками данных. Микропроцессоры цифровой обработки сигналов. Типовая структурная схема микропроцессорного устройства. Назначение и состав основных узлов. |
| 2.3. | Сети ЭВМ | Классификация информационно-вычислительных сетей. Способы передачи сигналов. Повышение верности информации. Глобальные вычислительные сети. Структура и характеристика. Многоуровневая организация управления в глобальных сетях. Способы и средства коммутации и передачи данных. Интерфейсы и протоколы взаимодействия в сетях ЭВМ. Локальные вычислительные сети. Структура и характеристики. Многоуровневая организация управления локальных сетей. Локальная сеть «циклическое кольцо» и варианты её организации. Моноканалы. Способы доступа к моноканалам. Способы расширения и комплексирования локальных сетей. Расчет показателей надежности информационных сетей |
| 3. Программное обеспечение | | |
| 3.1. | Системное программное обеспечен | Краткая характеристика компилятора, ассемблера, интерпретатора, загрузчика. Распределение и организация памяти, управление памятью. Статическое и динамическое распределение памяти. Принципы построения операционной системы. Процессы, ресурсы, прерывание. Классификация операционных систем. Функции операционной системы по управлению памятью. Методы распределения памяти. Мультипрограммирование и способы его реализации. Сетевые протоколы. Сетевые операционные среды. Технологии распределенных вычислений. Программное обеспечение микроконтроллеров и |

| Номер раздела | Наименование темы | Содержание темы |
|----------------------|---|---|
| | | встраиваемых микро-ЭВМ. Классификация систем реального времени. Особенности организации и реализации. Операционные системы реального времени. Система интеллектуальной поддержки человеко-машинных систем. |
| 3.2. | Программное обеспечение систем автоматизации и управления | Общие концепции построения сложных систем автоматизированного управления с развитой вычислительной архитектурой. Основные принципы организации процесса объектно-ориентированного анализа и проектирования. Организация, хранение и поиск данных. Иерархическая, сетевая и реляционная модели данных. Реляционная алгебра и язык SQL. Создание и модификация базы данных. Базы знаний. Основы построения экспертных систем. Локальные и корпоративные сети в процессах автоматизации и управления. Структура и принципы функционирования Internet. Объектная модель и объектно-ориентированное программирование при решении задач автоматизации. |
| 4. Статистика | | |
| 4.1. | Статистический анализ | Генеральная совокупность, выборка и ее основные характеристики. Вариационный ряд, статистическое распределение выборки. Основные характеристики выборки. Распределение Хи-квадрат Пирсона. Область применения распределения Пирсона. Метод наименьших квадратов. Понятие доверительных интервалов, доверительных границ и надежности оценок или коэффициента доверия. Общие понятия задачи оценивания параметров распределений. Характеристики оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность. Графическое представление эмпирической плотности распределения генеральной совокупности с помощью гистограммы. Методы оценивания. Метод максимального правдоподобия: функция правдоподобия, получение оценок, свойства оценок. Оценивание параметров плотности нормального распределения методом максимального правдоподобия. |

4.3. Лабораторные работы (ЛБ)

Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Практические занятия (ПР)

| № п/п | Номер темы дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость (в акад. часах) |
|---------------|-----------------------|---|------------------------------|
| 1. | 1 | Системный анализ. Принципы управления. Математические модели и способы описания сложных систем. Методы автоматизации управления. Методы принятия решений. Игры с природой. Методы оптимизации. Хаос, робастность систем. Идентификация систем. Интеллектуальные системы. | 6 |
| 2. | 2 | Логические основы вычислительной техники. Организация процессов. Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов. Классификация информационно-вычислительных сетей. Интерфейсы и протоколы взаимодействия в сетях ЭВМ. Способы расширения и комплексирования локальных сетей. | 6 |
| 3. | 3 | Характеристика компилятора, ассемблера, интерпретатора, загрузчика. Сетевые протоколы. Распределение и организация памяти, управление памятью. Статическое и динамическое распределение памяти. Мультипрограммирование и способы его реализации. Сетевые протоколы. | 4 |
| 4 | 4 | Генеральная совокупность, выборка и ее основные характеристики. Вариационный ряд, статистическое распределение выборки. Основные характеристики выборки. Распределение Хи-квадрат Пирсона | 2 |
| Всего: | | | 18 |

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

- подготовка к лекциям и практическим занятиям с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже (п 8.1 и 8.2) источников (в соответствии с расписанием занятий);
- оформление отчетов по выполненным практическим заданиям и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий).

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений и владений на различных этапах их формирования, описание шкал оценивая

6.1.1. Показатели и критерии оценивания, используемые шкалы оценивания

| Показатели оценивания | Критерии оценивания | Средства оценивания | Шкалы оценивания |
|-----------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Умение | Правильность | Текущий контроль: | Шкала 1 |

| Показатели оценивания | Критерии оценивания | Средства оценивания | Шкалы оценивания |
|-----------------------|--|---|------------------|
| | выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | выполнение устных/письменных заданий, тестирование <i>Промежуточная аттестация:</i> экзамен | |
| Знание | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | <i>Текущий контроль:</i> выполнение устных/письменных заданий, тестирование <i>Промежуточная аттестация:</i> экзамен | Шкала 1 |
| Владение | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | <i>Текущий контроль:</i> выполнение практического задания, тестирование <i>Промежуточная аттестация:</i> экзамен | Шкала 2 |

6.1.2. Описание шкал оценивания степени сформированности знаний, умений и владений

Шкала 1. Оценка сформированности знаний, умений и владений

| Обозначения | | Формулировка требований к степени сформированности знаний, умений и владений | | |
|-------------|---------------------|--|--|--|
| Цифр. | Оценка | | | |
| | | Знать | Уметь | Владеть |
| 1 | Неудовлетворительно | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неудовлетворительно | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовлетворительно | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хорошо | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отлично | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

Шкала 2. Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

| Обозначения | | Формулировка требований к степени сформированности знаний, умений и владений |
|-------------|---|--|
| Цифр. | Оценка | |
| 1 | Неудовлетворительно | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовлетворительно или неудовлетворительно (по усмотрению преподавателя) | Знать на уровне ориентирования , представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения |
| 3 | Удовлетворительно | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях |
| 4 | Хорошо | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения |
| 5 | Отлично | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины |

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования знаний, умений и владений в процессе освоения образовательной программы.

Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений, навыков) в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

Примеры вопросов по разделу 1:

1. Принципы управления.
2. Второй метод Ляпунова.
3. Типовые элементарные звенья систем автоматического управления.
4. Модальное управление.
5. Качества дискретных систем.
6. Метод фазового пространства для нелинейных систем.
7. Принципы системного анализа.

Пример практического задания по разделу 1

Определить, будет ли положение равновесия системы (рис. 1) абсолютно

устойчиво в угле $[0,100]$, если $W_{\pi}(s) = \frac{10}{s^2 + 4s + 1}$

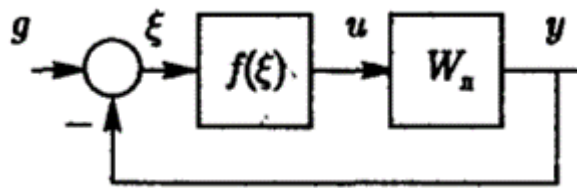


Рис. 1.

Примеры вопросов по разделу 2:

1. Логические основы вычислительной техники.
2. Организация процессов.
3. Системный подход к защите информации.
4. Операционные устройства микропроцессора.
5. Интерфейсные устройства микропроцессора.

Пример практического задания по разделу 2

Привести структурную схему буферной памяти типа FIFO емкостью 64x4.

Примеры вопросов по разделу 3:

1. Распределение и организация памяти.
2. Принципы управления памятью.
3. Методы распределения памяти.
4. Примеры систем реального времени.

Пример практического задания по разделу 3

Привести структуру статического метода организации свопинга.

Примеры вопросов по разделу 4:

1. Распределение Хи-квадрат Пирсона и область применения. Примеры
2. Метод максимального правдоподобия: функция правдоподобия, получение оценок, свойства оценок

Пример практического задания по разделу 4

Построить экспериментальное распределение на основе табличных данных.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (оценка сформированности элементов (знаний, умений, навыков) в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Понятие системного подхода.
2. Выделение системы из среды, определение системы.
3. Системы и закономерности их функционирования и развития.
4. Управляемость, достижимость, устойчивость.
5. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
6. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем).
7. Модели систем: информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
8. Классификация систем.

9. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.

10. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.

11. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы.

12. Методы получения экспертной информации.

13. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.

14. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов.

15. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.

16. Методы формирования исходного множества альтернатив.

17. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция.

18. Классификация задач математического программирования. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи.

19. Гиперплоскости и полупространства. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.

20. Идентификация системы.

21. Методы теории эксперимента.

22. Выпуклые функции и их свойства.

23. Методы безусловной оптимизации.

24. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Классификация систем управления.

25. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.

26. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики.

27. Устойчивость линейных стационарных систем. Качество процессов управления в линейных логических системах.

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

29. Создание и обработка текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.

30. Реляционный подход к организации баз данных.

31. Методы проектирования реляционных баз, данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).

32. Принцип межсетевого взаимодействия и организации пользовательского доступа. Методы и средства защиты информации в сетях.

33. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Формализмы, основанные на классической и математической логиках.

34. Классификация моделей систем.

35. Методы формирования исходного множества альтернатив.
36. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция.
37. Классификация задач математического программирования. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи.
38. Гиперплоскости и полупространства. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования
39. Понятие активного эксперимента.
40. Методы безусловной оптимизации.
41. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Классификация систем управления.
42. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
43. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики
44. Решение многокритериальных задач.
45. Задачи динамического программирования.
46. Определение устойчивости линейных стационарных систем.
47. Определение показателей качества переходных процессов линейных динамических систем.
48. Исследование устойчивости дискретных систем.
49. Решение задач определения кратчайшего пути.
50. 20 Задачи поиска максимального потока и минимального разряда.
51. Исследование марковских моделей принятия решений.
52. Решение задач нелинейного программирования.
53. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.
54. Проектирование реляционных баз данных.
55. Использование основных конструкций, средств подготовки гипертекста в языке гипертекстовой разметки HTML.
56. Адресация в сети Internet.
57. Построение моделей, основанных на прецедентах.
58. Решение задач по использованию языков программирования в СУБД.
59. Построение структурных схем систем по дифференциальным уравнениям.
60. Исследование временных и частичных характеристик САУ.
61. Интеллектуальные системы управления.
62. Модели представления знаний.
63. Логические модели, сетевые модели, производственные модели, фреймовые модели.
64. Исчисление предикатов 1-го порядка.
65. Принцип резолюции.
66. Методы поиска решений.

67. Методы поиска решений в пространстве состояний.
68. Метод редукции (поиск решений сведением задач подзадачам).
- Дедуктивные методы поиска решений (основанные на доказательстве теорем).
69. Принятие решений в условиях лингвистической неопределенности.
70. Нечеткие ограничения, нечеткие цели и нечеткие решения.
71. Операции с нечеткими множествами.
72. Примеры построения систем с нечеткими регуляторами.
73. Использование нейросетей для идентификации и управления сложными системами управления.
74. Системы управления с ассоциативной памятью.
75. Экспертные системы управления. Назначение и принципы построения.
76. Генеральная совокупность, выборка и ее основные характеристики.
77. Вариационный ряд, статистическое распределение выборки.
78. Основные характеристики выборки.
79. Распределение Хи-квадрат Пирсона. Область применения распределения Пирсона.
80. Метод наименьших квадратов.
81. Понятие доверительных интервалов, доверительных границ и надежности оценок или коэффициента доверия.
82. Общие понятия задачи оценивания параметров распределений. Характеристики оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность.
83. Графическое представление эмпирической плотности распределения генеральной совокупности с помощью гистограммы.
84. Понятие доверительных интервалов, доверительных границ и надежности оценок или коэффициента доверия. Доверительный интервал для параметров нормального распределения.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Процедуры и средства оценивания элементов знаний, умений и владений по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

| Процедура проведения | Средство оценивания | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--|
| | Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль |
| | Выполнение устных заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Выполнение тестовых заданий | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма проведения контроля | Устный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | В письменной форме |
| Вид проверочного | Устные | Письменные | Практически | Письменный | Экзаменационн |

| Процедура проведения | Средство оценивания | | | | |
|----------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль |
| | Выполнение устных заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Выполнение тестовых заданий | Экзамен |
| задания | вопросы | задания | е задания | опрос | ый билет |
| Форма отчета | Устные ответы | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме |
| Раздаточный материал | Нет | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература |

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» предусматривает лекции и практические занятия. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям аспирантам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности аспирантов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию аспиранты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Аспирантам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Аспиранты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу экзаменационной сессии не допускаются к экзамену.

8. Ресурсное обеспечение дисциплины

8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Ошепков А. Ю. Математическое и компьютерное моделирование современных систем автоматического управления: учебное пособие для вузов. — Санкт-Петербург: Лань. 2024. — 252 с.
2. Карабутов Н.Н. Введение в структурную идентифицируемость нелинейных систем / Н.Н. Карабутов. — М.: URSS/ЛЕНАНД, 2021. — 144 с.
3. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ: учебник / Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов; В.М. Вдовин. — 6-е изд., стер. — Москва: ИТК "Дашков и К", 2022. — 643 с.
4. Маторин, С.И. Теория систем и системный анализ: учебник / С.И. Маторин. — Москва: Директмедиа Паблишинг, 2019.— 509 с. — ISBN 978-5-4499-0675-5. — URL: <https://rucont.ru/efd/799102>.
5. Нос, О.В. Теория автоматического управления. Теория управления особыми линейными и нелинейными системами: учеб. пособие / О.В. Нос. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.— 166 с. —URL: <https://rucont.ru/efd/774854>.
6. Шнайдер, С. Искусственный ты: Машинный интеллект и будущее нашего разума / С. Шнайдер .— Москва : Альпина нон-фикшн, 2022 .— 257 с. — URL: <https://rucont.ru/efd/810044>.

б) дополнительная литература:

1. Теория линейных систем автоматического регулирования. Задачи и решения / Французова Г.А., Саблина Г.В., 2023. — 168 с. — URL: <https://rucont.ru/efd/878390>.
2. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. — М.: Кнорус, 2010. — 219 с.
3. Пигарев, Л.А. Микропроцессорные системы автоматического управления: [учеб. пособие] / Л.А. Пигарев. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017 .— 179 с. — URL: <https://rucont.ru/efd/705834>.
4. Душкин, Р.В. Искусственный интеллект / Р.В. Душкин. — Москва: ДМК Пресс, 2019 — 282 с. — URL: <https://rucont.ru/efd/795012>.

5. Бегишев, И.Р. Искусственный интеллект и робототехника: глоссарий понятий / З.И. Хисамова; И.Р. Бегишев. — Москва: Проспект, 2021. — 63 с. — ISBN 978-5-392-33906-8 .— URL: <https://rucont.ru/efd/775798>.
6. Филиппов Ф. В. Нейросетевые технологии: учебное пособие. — Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. 129 с.
7. Толмачев С. Г. Технологии программной реализации нейросетевых моделей: учеб. пособие. — Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. 2022. — 138 с.

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины

1. <http://library.mirea.ru/>
научно-техническая библиотека РТУ МИРЭА
2. <https://e.lanbook.com/>
электронно-библиотечная системы (ЭБС) Издательства «Лань».

8.3. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- пакет офисных программ Microsoft Office;
- пакет офисных программ LibreOffice;
- среда для разработки программного обеспечения Qt Creator 5.6.

8.4. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- учебная аудитория;
- компьютерный класс.