



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
А.В. Троицкий

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ***

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА
ИНФОРМАЦИИ, СТАТИСТИКА»**

Научная специальность:

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

Форма обучения: очная

Уровень профессионального образования:

Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Год набора: 2023

Королев
2023

Автор: Логачева Н.В. Рабочая программа дисциплины (модуля) «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика». – Королев МО: ФГБОУ ВО «Технологический университет», 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий, утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951, учебного плана программы аспирантуры.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Год утверждения (утверждения /переутверждения)	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания кафедры	№11 от 27.03.2023 №8 от 15.03.2023		

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании НТС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания НТС	№1 от 29.03.2023		

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания УС	№ 9 от 11.04.2023		

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Цель:

Целью изучения дисциплины является:

1. Обучение методам познания, поиска причин и принятия решений для достижения определенной цели, для которой создается (выделяется) некоторая искусственная система;
2. Умение применять полученные знания при решении конкретных задач предметной области профессионального научного исследования.

Задачи:

Основными **задачами** дисциплины являются:

1. Формирование у обучаемых навыков:
 - a. выделения объекта исследования из общей массы явлений, объектов.
 - b. установления цели исследования: определение функции системы, ее структуры, механизмов управления и функционирования;
 - c. концептуального анализа предметной области, постановки задач, сведения их к соответствующим разделам и методам системного анализа
2. обучения методикам определения основных критериев, характеризующих целенаправленное действие системы, основных ограничений и условий существования (функционирования);
3. определение альтернативных вариантов при выборе структур или элементов для достижения заданной цели;
4. составление модели функционирования информационной системы экономического объекта, с учетом всех существенных факторов;
5. оптимизация модели функционирования или работы системы;
6. контроль за работой системы, определение ее надежности и работоспособности

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у аспирантов знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Знать:

- историю развития теории системного анализа, актуальные проблемы науки и прикладных исследований в области информационных технологий управления.
- методы и средства системного анализа информационных моделей экономических объектов;
- методы исследования и конструирования (системы организации проектирования, системы управления разработками и т.п.);
- способы объединения знаний различных дисциплин для достижения цели проектируемой системы

Уметь:

- использовать аппарат системного анализа, управления и обработки информации в современных информационно-коммуникационных технологиях;
- проводить комплексные исследования научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента
- проводить анализ и обобщение результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники
- выполнять процедуры анализа и разрабатывать методики управления информационными сервисами
- применять перспективные методики информационного консалтинга, информационного маркетинга

Владеть навыками и (или) опытом деятельности:

- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
- методологией и инструментами информационного и функционального моделирование систем
- методами формализации и алгоритмизации информационных процессов
- актуальными средствами математического моделирования систем управления
- различными методами представления данных в теории системного анализа
- нотациями моделирования программного обеспечения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» относится к обязательным дисциплинам учебного плана основной образовательной программы подготовки аспирантов по научной специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах: «Модели и методы принятия решений», и компетенциях, полученных в результате обучения в магистратуре / специалитете.

Знания, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для выполнения диссертационной работы аспиранта.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. В качестве аттестации предусмотрен кандидатский экзамен.

Виды занятий	Всего часов
Общая трудоемкость	144
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	
Аудиторные занятия	36
Лекции (Л)	18
Практические занятия(ПЗ)	18
Семинарские занятия (СЗ)	-
Лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа	108
Вид итогового контроля	Кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины охватывает следующую проблематику: выделения объекта исследования из общей массы явлений, объектов; установления цели исследования: определение функции системы, ее структуры, механизмов управления и функционирования; обучения методикам определения основных критериев, характеризующих целенаправленное действие системы, основных ограничений и условий существования (функционирования); определение альтернативных вариантов при выборе структур или элементов для достижения заданной цели; составление модели функционирования информационной системы экономического объекта, с учетом всех существенных факторов; оптимизация модели функционирования или работы системы; контроль за работой системы, определение ее надежности и работоспособности и пр.

4.1 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование тем дисциплины	Лекции, час. очное	Практические занятия, час очное
Тема 1. Основные понятия и задачи системного анализа	2	0
Тема 2. Оптимизация и математическое программирование, статистика.	6	6

Тема 3. Основы теории управления	6	8
Тема 4. Компьютерные технологии обработки информации.	4	4
Итого:	18	18

4.2 Содержание тем дисциплины

Тема 1. Основные понятия и задачи системного анализа.

Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические и др.

Классификация систем: целенаправленные, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся; системы простые и сложные; системы производственные и экономические, естественные, концептуальные и искусственные.

Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа

Тема 2. Оптимизация и математическое программирование, статистика.

Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.

Двойственные задачи. Критерии оптимальности, доказательство достаточности. Теорема равновесия, ее следствия и области применения. Геометрическая интерпретация двойственных переменных и доказательство необходимости в основных теоремах теории двойственности. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.

Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на

выпуклом множестве. Необходимые условия Куна-Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

Методы получения, анализа и обработки экспертной информации, в том числе на основе статистических показателей.

Тема 3. 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. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости.

Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Канонические формы. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы.

Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные. Инвариантные системы. Следящие системы.

Управление в условиях неопределенности. Позитивные динамические системы: основные определения и свойства, стабилизация позитивных систем при неопределенности.

Элементы теории реализации динамических систем.

Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

Управление системами с последействием.

Эвристические методы стабилизации: нейросети, размытые множества, интеллектуальное управление.

Методология статистического обеспечения управления развитием сложных систем

Прикладные статистические исследования, направленные на выявление, измерение, анализ, прогнозирование, моделирование складывающейся конъюнктуры и разработки перспективных вариантов развития сложных систем.

Тема 4. Компьютерные технологии обработки информации.

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

Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки информации.

Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Формализмы, основанные на классической и математической логиках. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине направлена на приобретение следующих навыков:

- способы объединения знаний различных дисциплин для достижения цели проектируемой системы
- проведение комплексных исследований научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента
- проведение анализа и обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники

В обеспечение освоения данных навыков учебным планом предусмотрен объем работы в 108 часов. Аспирантам предлагается выполнить следующие виды самостоятельной работы:

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные понятия и задачи системного анализа.	Подготовка докладов по темам 1. Понятие и категории системного анализа. 1. Информационный подход к анализу и синтезу систем. 2. Формирование представлений о системности мира. 2. Исследование информационных структур, разработка и анализ моделей информационных процессов и структур. 3. Исследование и разработка средств представления знаний. 4. Основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности.

2.	Тема 2. Оптимизация и математическое программирование, статистика	Подготовка докладов по темам 1. Задачи имитационного моделирования экономических процессов 2. Математические модели. Проведение экспериментов и анализ результатов 3. Элементы дискретной математики как инструмента моделирования задач управления 4. Разработка методов обеспечения высоконадежной обработки информации. 5. Методы обнаружения закономерностей в данных и их извлечения.
3.	Тема 3. Основы теории управления	Подготовка докладов по темам 1. Методики анализа целей и функций системы управления 4. Формализация и алгоритмизация процессов управления 3. Оценка пригодности моделей 4. Моделирование информационных систем 5. Применение моделей оценки финансовых показателей объекта исследования
4.	Тема 4. Компьютерные технологии обработки информации	Подготовка докладов по темам 1. Моделирование интеллектуальных систем на основе методов концепции мягких вычислений 2. Стандарты моделей управления MRP, CRM, ERP

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Условием допуска к сдаче кандидатского минимума по специальной дисциплине является подготовка реферата и выполнение практических задач

Примерные темы рефератов:

1. Основные понятия теории принятия решений и ситуационного моделирования
2. Моделирование. Имитационное моделирование. Физическое моделирование
3. Разработка теоретических основ создания программных систем для новых информационных технологий
4. Разработка и исследование моделей и алгоритмов анализа данных
5. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений
6. Понятия, характеризующие строение, функционирование и развитие систем. Компоненты, подсистемы
7. Инфраструктура информатизации
8. Системы и закономерности их функционирования и развития
9. Структуры систем управления
10. Системный анализ в информационных технологиях

11. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
12. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов.
13. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
14. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления
15. Разработка методов, языков и моделей человеко-машинного общения.
16. Методы и модели распознавания, понимания и синтеза речи.
17. Применение бионических принципов, методов и моделей в информационных технологиях

Примерные варианты практических задач:

1. **Задача 1.** В компанию обратился директор мебельного магазина с заказом на создание программной системы учёта заказов. Из-за наплыва клиентов учёт заказов на бумаге и в электронных таблицах перестал быть возможен. Создаваемая программная система должна решить эту проблему.

Требования к системе: Система должна обеспечивать возможность добавления новых заказов, изменения ранее введённых в неё заказов, учёта выполнения заказов, проведения инвентаризаций на складе с составлением описей. При получении нового заказа система должна также послать сообщение бухгалтерской системе, которая выписывает счёт. Любой заказ может содержать одну или более товарных позиций. Для каждой позиции заказа указывается наименование товара и его количество. Заполненный заказ получает кладовщик, который начинает сборку заказа. Если для каждой позиции товара на складе находится товар в достаточном количестве, то товар резервируется, и заказ помечается выполненным. Если требуемого товара нет на складе, то заказ может быть отменен, либо выполнение заказа задерживается до поступления товара на склад.

Постановка задачи разработки системы обработки заказов:

Пользователями новой системы будут продавцы и работники склада (заведующий и кладовщики).

База данных системы будет поддерживаться реляционной СУБД. Система должна обеспечивать возможность продавцам вводить новые заказы и

изменять заказы, хранящиеся в системе. Заказ может быть изменён до тех пор, пока не закончились работы на складе по его сборке. Собранные (выполненные) заказы поставляются заказчикам, внесение в них изменений запрещено. Дата окончания сборки заказа хранится в системе. После неё заказ считается выполненным. Не выполненный заказ может быть отменен.

При вводе заказа важно сохранить дату, когда был принят заказ, и дату, до которой нужно осуществить сборку и доставку заказа. Каждый заказ содержит одну или несколько позиций. В любой позиции указывается наименование предмета мебели и количество штук. После ввода заказа данные передаются в бухгалтерскую систему для составления счёта на оплату.

Работают несколько продавцов, поэтому необходимо обеспечить защиту данных таким образом, чтобы продавец мог работать только с собственными заказами, и не имел доступа к данным чужих заказов. Продавец может удалить данные о любом из своих заказов.

Заведующий складом использует систему, чтобы напечатать остатки -- опись, в которой указывается текущее количество предметов мебели на складе. Остатки определяются системой по данным последней инвентаризации и данным о выполнении заказов. Например, если по данным инвентаризации было 10 стульев и 8 стульев отмечены как выполненные позиции заказов введённых после инвентаризации, (т. е. стулья переданы заказчикам или отложены в собираемые заказы), то текущий остаток -- 2 стула. При проведении инвентаризации для каждого предмета мебели со склада вводится текущее его количество, относительно которого будут рассчитываться остатки до следующей инвентаризации.

2. **Задача 2.** Разработать новую клиент-серверную систему регистрации студентов взамен старой системы.

Требования к системе Новая система должна позволять студентам регистрироваться на курсы и просматривать свои таблицы успеваемости с персональных компьютеров, подключённых к локальной сети университета. Преподаватели должны иметь доступ к онлайн-системе, чтобы указать курсы, которые они будут читать, и проставить оценки за курсы.

Постановка задачи разработки системы регистрации на курсы:

В начале каждого семестра студенты могут запросить каталог курсов, содержащий список курсов, предлагаемых в данном семестре. Информация о каждом курсе должна включать имя профессора, наименование кафедры и требования к предварительному уровню подготовки (прослушанным курсам).

Новая система должна позволять студентам выбирать 4 курса в предстоящем семестре. В дополнение каждый студент может указать 2 альтернативных курса на тот случай, если какой-либо из выбранных им курсов окажется уже заполненным или отмененным. На каждый курс может записаться не более 10 и не менее 3 студентов (если менее 3, то курс будет отменен). В каждом семестре существует период, когда студенты могут изменить свои планы. В это время студенты должны иметь доступ к системе, чтобы добавить или удалить выбранные курсы. После того как процесс регистрации некоторого студента завершён, система регистрации направляет информацию в расчетную систему, чтобы студент мог внести плату за семестр. Если курс окажется; заполненным в процессе регистрации, студент должен быть извещен об этом до окончательного формирования его личного учебного плана.

В конце семестра студенты должны иметь доступ к системе для просмотра своих электронных таблиц успеваемости. Поскольку эта информация конфиденциальная, система должна обеспечивать ее защиту от несанкционированного доступа.

Профессора должны иметь доступ к онлайн-системе, чтобы указать курсы, которые они будут читать, и просмотреть список студентов, записавшихся на их курсы. Кроме того, профессора должны иметь возможность проставить оценки за курсы.

Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине по научной специальности 2.3.1. - Системный анализ, управление и обработка информации, статистика и технической отрасли науки проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и в качестве третьего вопроса в экзаменационном билете предлагается на примере своей исследовательской области выделить и проанализировать проблемы, возникающие в ней.

Перечень вопросов для проведения кандидатского экзамена

Теоретический блок вопросов:

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
2. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные, информационные, логико-

- лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
Иерархические уровни построения моделей: метауровень, макроуровень, микроуровень.
3. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
 4. Определение процесса моделирования как целенаправленной деятельности. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений.
 5. Методология моделирования в проектировании технических объектов. Понятие информационной модели сложного объекта.
 6. Программное, лингвистическое и информационное обеспечение моделирования информационных процессов и систем.
 7. Формализация и программирование имитационной модели.
 8. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации.
 9. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.
 10. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов.
 11. Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений.
 12. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами.
 13. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях.
 14. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий. Задача достижения нечетко определенной цели
 15. Принцип минимакса. Решение игр. Доминирующие и полезные стратегии. Нахождение оптимальных стратегий. Сведение игры к задаче линейного программирования
 16. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция.
 17. Классификация задач математического программирования.
 18. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
 19. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации.
 20. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.

21. Двойственные задачи. Критерии оптимальности, доказательство достаточности. Теорема равновесия, ее следствия и применения.
22. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы.
23. Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов.
24. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента.
25. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори.
26. Метод ветвей и границ. Задачи оптимизации на сетях и графах.
27. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений
28. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.
29. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
30. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.
31. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
32. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.
33. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость.
34. Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Ляпунова, Льенара—Шипара, Гурвица, Михайлова.
35. Устойчивость линейных нестационарных систем. Метод сравнения в теории устойчивости: леммы Гронуолла—Беллмана, Бихари, неравенство Чаплыгина.
36. Устойчивость линейных систем с обратной связью: критерий Найквиста, большой коэффициент усиления.
37. Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость.
38. Управление в условиях неопределенности. Позитивные динамические системы: основные определения и свойства, стабилизация позитивных систем при неопределенности.
39. Аналитическое конструирование. Идентификация динамических систем. Экстремальные регуляторы – самооптимизация.
40. Классификация дискретных систем автоматического управления. Разомкнутые системы. Замкнутые системы. Дискретные системы.

41. Устойчивость дискретных систем. Исследование устойчивости по первому приближению, метод функций Ляпунова, метод сравнения.
42. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.
43. Определение и общая классификация видов информационных технологий.
44. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.
45. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты пользовательских интерфейсов.
46. Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).
47. Понятие информационной системы, банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных.
48. 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.
49. Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными.
50. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).
51. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL.
52. Перспективные концепции построения СУБД (ненормализованные реляционные БД, объектно-ориентированные базы данных и др.).
53. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.
54. Среда передачи данных. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры. Проводные и беспроводные каналы передачи данных.
55. Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование ЛВС.
56. Глобальные сети. Основные понятия и определения. Сети с коммутацией пакетов и ячеек, схемотехника и протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия и организации пользовательского доступа.
57. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности.
58. Сетевые операционные системы. Архитектура сетевой операционной системы: сетевые оболочки и встроенные средства.
59. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW-технологии.

60. Адресация в сети Internet. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы.
61. Языки и средства программирования Internet приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста (редакторы и конверторы).
62. Организация сценариев отображения и просмотра HTML документов с использованием объектно-ориентированных языков программирования.
63. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации. Мультимедиа в вычислительных сетях.
64. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Описание и постановка задачи. Задачи в пространстве состояний, в пространстве целей.
65. Классификация задач по степени сложности. Линейные алгоритмы. Полиномиальные алгоритмы. Экспоненциальные алгоритмы.
66. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний.
67. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Формализмы, основанные на классической и математической логиках.
68. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на прецедентах. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.
69. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем.
70. Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.
71. Моделирование интеллектуальных систем на основе методов концепции мягких вычислений.
72. Основные понятия математического и компьютерного моделирования, вычислительный эксперимент, операции моделирования.

В качестве третьего вопроса в экзаменационном билете предлагается на примере своей исследовательской области выделить и проанализировать проблемы, возникающие в ней.

Перечень вопросов для проведения беседы по теме диссертационного исследования:

1. Обоснуйте актуальность темы диссертации.

2. Определите информационную модель предметной области для постановки задачи научного исследования по теме диссертации.
3. Приведите перечень внешних воздействий, определяющих взаимосвязь с окружающей средой и внутренних параметров, характеризующих объект исследования.
4. Перечислите основные научные методики моделирования и системного анализа, которые используются в работе по теме диссертации и обоснуйте их выбор.
5. Определите структурную модель объекта исследований. Анализ объекта исследований для выявления его основных характеристик.
6. Определите стратегии развития научного исследования по теме диссертации как системы: обоснуйте выбор критериев для оценки качества системы.
7. Составьте таблицу для классификации проблем, решению которых соответствуют поставленные в научном исследовании цели.
8. Перечислите средства информационных технологий, используемых в научном исследовании по теме диссертации для обработки результатов исследований и их анализа.

7. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Теория систем и системный анализ : учебник : / С.И.Маторин, А.Г.Жихарев, О.А.Зимовец и др. ; под ред. С.И. Маторина. – Москва ; Берлин : Директмедиа Паблишинг, 2020. – 509 с. : 509 – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574641> –
2. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие / А.М. Корилов, С.Н. Павлов.— М.: ИНФРА-М, 2019.— 288 с.— (Высшее образование: Бакалавриат). <http://znanium.com/catalog/product/994445>

Дополнительная литература:

1. Граецкая, О. В. Математические и инструментальные методы принятия решений : учебное пособие : [16+] / О. В. Граецкая, Ю. С. Чусова, Н. С. Ксенз ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 146 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612188>
2. Математические основы теории систем : учебное пособие / А.Г. Карпов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 230 с. : ил.,табл., схем. - Библиогр.: с.227. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480811>
3. Системный анализ в технике и технологиях : учебное пособие / Т.В. Гаибова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра управления и информатики в технических системах. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 222 с. : ил., схем., табл. - То же

[Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467192>

4. Общая теория систем : прикладные аспекты : учебное пособие : [16+] / А. В. Горохов, Л. В. Петрова, В. И. Абдулаев [и др.] ; под общ. ред. А. В. Горохова. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494181>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
	университетская библиотека ONLINE	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы.	http://biblioclub.ru
	электронно-библиотечная система	информационно-образовательная среда для колледжей, вузов и библиотек.	http://znanium.com
	федеральный портал «Российское образование»	учредителем портала является Федеральное государственное автономное научное учреждение «Федеральный институт цифровой трансформации в сфере образования» (ФГАНУ «ФИЦТО»)	http://www.edu.ru
	интернет-университет информационных технологий	Негосударственное образовательное частное учреждение дополнительного профессионального образования «Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»	http://www.intuit.ru

8.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Цель дисциплины:

Обучение аспирантов принципам системного анализа, методам теории оптимизации и управления, эффективного использования инструментов информационных технологий.

Задачи дисциплины:

1. Изучение методов и инструментальных средств системного подхода в сфере информационных технологий.
2. Подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине

Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: практическая работа в группах

Тема и содержание практического занятия: **Оптимизация и математическое программирование:**

1. Статические и динамические модели.
2. Непрерывные, дискретные и комбинированные модели.
3. Детерминированные и стохастические модели.
4. Аналитические и имитационные модели.
5. Способы классификации моделей.
6. Примеры моделей из физической и экономической картины мира.
7. Значение системного подхода для построения инструментов анализа и прогноза.

Продолжительность занятия –6- ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: практическая работа в группах

Тема и содержание практического занятия: **Основы теории управления**

1. Понятие критерия. Классификация критериев.
2. Выбор интегрального критерия эффективности развития системы.
3. Факторный анализ финансовой устойчивости при использовании ординальной шкалы
4. Специализированные пакеты, реализующие методы математической статистики для построения многокритериальной оценки.
5. Использование языков моделирования для построения задачи оценивания.

6. Методы формирования многокритериальной оценки.
 7. Среда IBM Rational Unified Process
 8. Концептуальное проектирование с использованием AnyLogic.
 9. Моделирование в программных средах MATLAB и GPSS/PC
- Продолжительность занятия –8- ч

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: практическая работа в группах

Тема и содержание практического занятия: **Основы оценки сложных систем**

1. Состав и характеристика основных этапов проведения экспертизы
 2. Методы «мозгового штурма», Дельфи, разработки и оценки сценариев
 3. Методы организации сложных экспертиз
 4. Анализ информационных ресурсов
 5. Метод анализа иерархий: сущность, приемы формирования иерархий для задач разного типа, область применения
- Продолжительность занятия –4- ч.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций

Практические занятия:

-компьютерный класс, оснащенный рабочими местами с ПК и доступом к сетевым ресурсам.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет

Перечень программного обеспечения:

При изучении специальной дисциплины используются программные продукты, официально разрешенные в использовании на территории РФ. Компьютерные классы для занятий оснащены следующим программным обеспечением: Libreoffice, Visual Paradigm Community Edition, MODELIO, Scilab, Anylogic.

Информационные справочные системы:

Ресурсы информационно-образовательной среды Университета:

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов на темы лекций
- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК) с доступом к сети Интернет

