



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

«__» _____ 2023г

ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль: Моделирование и проектирование информационных систем

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Логачева Н.В. Рабочая программа дисциплины: Теория систем и системный анализ– Королев МО: «Технологический Университет», 2023.

Рецензент: д.т.н., профессор Ю.В. Стрелюк

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки магистров 09.04.03 «Прикладная информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артошенко В.М. д.т.н. Профессор 			
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания кафедры	№12 от 05.04.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  к.т.н, доцент Раев О.Н.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является:

1. Формирование у студентов базовой системы знаний в области системного подхода и навыков в исследовании организационных и экономических задач предметной области
2. Развитие практических навыков решения задач и изучение современных ресурсов по выполнению операций системного анализа с целью моделирования производственно-технологического управления и организации работ для формирования, принятия и реализации технических и управленческих решений.

В процессе обучения студент приобретает и следующие компетенции:

общефессиональные компетенции:

- (ОПК-3) - Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.
- (ОПК-7) - Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

Основными задачами дисциплины являются:

- Формирование у студентов способности к анализу профессиональной информации, структурированию и представлению обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями. Накопление навыков концептуального анализа предметной области, постановки задач, сведения их к соответствующим разделам и методам системного анализа.
- Развитие способности использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Необходимые знания:

- Знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации
- Знать:
 - логические методы и приемы научного исследования;
 - методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними;

- основные особенности научного метода познания;
- программно-целевые методы решения научных проблем;
- основы моделирования управленческих решений;
- динамические оптимизационные модели;
- математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ;
- многокритериальные методы принятия решений;

Необходимые умения:

- Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров
- Уметь осуществлять методологическое обоснование научного исследования

Трудовые действия:

- Владеть анализом профессиональной информации, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
- Владеть методами научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий и управляющих систем.

Дисциплина базируется на компетенциях, освоенных в курсе «Анализ статистической информации с помощью пакета прикладных программ» (ОПК-2, ОПК-7) и служит основой для изучения отдельных разделов курса «Реинжиниринг бизнес-процессов» и для написания ВКР.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для магистров очной формы составляет 3 зачетных единицы, **108** часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр ...	Семестр 3	Семестр	Семестр
Общая трудоемкость	108		108		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	24		24		
Лекции (Л)	8		8		
Практические занятия (ПЗ)	16		16		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Практическая подготовка	-		-		
Самостоятельная работа	84		84		
Курсовые работы					
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа	+		+		
Текущий контроль знаний					
Вид итогового контроля	Зачет		Зачет		

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час	Занятия в интерактивной форме, час	Практическая подготовка	Код компетенций
Тема 1. Системный подход и системный анализ.	2/-	-/-	2/-	-	ОПК-3, ОПК-7
Тема 2. Методы и модели теории систем..	2/-	4/-	2/-	-	ОПК-3, ОПК-7
Тема 3. Структурный анализ систем.	2/-	4/-	2/-	-	ОПК-3, ОПК-7
Тема 4. Основы оценки сложных систем	2/-	4/-	2/-	-	ОПК-3, ОПК-7
Тема 5. Методы организации сложных экспертиз	-/-	4/-	4/-	-	ОПК-3, ОПК-7
Итого:	8	16	12/-	-	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Системный подход и системный анализ.

Место и роль качественной теории систем и закономерности их функционирования и развития. Информационный подход к анализу и синтезу систем, основные принципы современного системного анализа.

Тема 2. Методы и модели теории систем

Классификация методов моделирования систем. Методы количественного и качественного анализа сложных систем. Понятие имитационного моделирования экономических процессов.

Тема 3. Структурный анализ систем.

Цели и задачи структурного анализа. Формализация описания структуры на основе теории графов. Понятие цели, проблема формулирования целей, закономерности целеобразования. Виды и формы представления структур целей. Методики анализа целей и функций системы управления. Разработка и развитие систем организационного управления.

Тема 4. Основы оценки сложных систем.

Постановка задачи оценивания. Понятие шкалы измерений. Типы шкал. Проблема многокритериальности при оценке систем. Методы многокритериальной оценки. Методы построения интегральных критериев.

Тема 5 Методы организации сложных экспертиз.

Понятие экспертизы. Общая схема экспертизы. Методы обработки экспертной информации. Методы типа «мозговой штурм», методы разработки и оценки сценариев, метод Дельфи, морфологический анализ, методы анализа иерархий. Конструктивное определение экономического анализа. Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей.

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Теория систем и системный анализ: учебник: [16+] / 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. Корииков, С.Н. Павлов. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 288 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=935445>

Дополнительная литература:

1. Системный анализ в управлении: учеб. пособие / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова [и др.]; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 450 с. — (Высшее образование) <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=900361>
2. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ: учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. - 3-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 644 с.: ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02139-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515>.
3. Системный анализ: учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов / Смотров Е.Г. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. - 152 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=615284>
4. Волкова, В.Н. Теория информационных систем: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Системный анализ и управление» / В.Н. Волкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - 2-е изд., перераб. и дополн. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2014. - 300 с.: схем., табл., ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363072>
5. Яковлев, С.В. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / С.В. Яковлев; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь: СКФУ, 2014. - 354 с.: ил. - Библиогр.: с. 350-352. - ISBN 978-509296-0720-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457780>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://znanium.com>
2. <http://rucont.ru>
3. <http://www.intuit.ru>.
4. <http://www.infra-m.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения:

MSOffice, MODELIO, RunaWFE, AnyLogic (открытый софт).

Информационные ресурсы Интернета:

1. <http://biblioclub.ru/>
2. <http://www.znanium.com/>
3. <http://e.lanbook.com/>

Электронные ресурсы библиотеки Университета.

Электронные книги:

Теория глобальных систем и их имитационное управление: Монография / Н.Б. Кобелев. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 278 с.: 60x88 1/16 ISBN 978-5-9558-0309-8. <http://www.znanium.com/>

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов;
- интерактивная доска SMART Board

Практические работы:

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

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ
СИСТЕМ***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль: Моделирование и проектирование информационных систем

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
1.	ОПК-3,	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Тема 1-5.	Знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации	Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров	Владеть анализом профессиональной информации, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
	ОПК-7 -	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами		Знать: -логические методы и приемы научного исследования; -методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; -основные особенности научного метода познания; -программно-целевые методы решения научных проблем; -основы моделирования управленческих решений; -динамические оптимизационные модели; -математические модели оптимального управления для не-	Уметь осуществлять методологическое обоснование научного исследования	Владеть методами научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами

				прерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; -многокритериальные методы принятия решений		
--	--	--	--	---	--	--

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценивания компетенции на различных этапах формирования и шкалы оценивания
(ОПК-3, ОПК-7)	Доклад в форме презентации	А) полностью сформирована 5 баллов В) частично сформирована 3-4 балла С) не сформирована 2 балла	Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин. Неявка – 0. Критерии оценки: 1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной презентации (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). Максимальная сумма баллов - 5 баллов. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.
(ОПК-3, ОПК-7)	Реферат	А) полностью сформирована 5 баллов В) частично сформирована 3-4 балла С) не сформирована 2 балла	Проводится в письменной форме Критерии оценки: 1.Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной работы (1 балл).

			<p>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
(ОПК-3, ОПК-7)	Письменное задание	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>1. Проводится в форме письменной работы</p> <p>2. Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1. Соответствие ответа заявленной тематике (0-5 баллов).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

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

3.1 Тематика докладов в презентационной форме:

1. Исследование информационных структур, разработка и анализ моделей информационных процессов и структур.
2. Исследование и разработка средств представления знаний.
3. Моделирование интеллектуальных систем на основе методов концепции мягких вычислений.
4. Основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности.
5. Разработка методов, языков и моделей человеко-машинного общения.
6. Методы и модели распознавания, понимания и синтеза речи.
7. Применение бионических принципов, методов и моделей в информационных технологиях
8. Разработка методов обеспечения высоконадежной обработки информации.
9. Методы обнаружения закономерностей в данных и их извлечения.
10. Основные понятия информационной синергетики.

11. Разработка и исследование моделей данных и новых принципов их проектирования
12. Основные понятия теории принятия решений и ситуационного моделирования систем.
13. Разработка теоретических основ создания программных систем для новых информационных технологий
14. Разработка и исследование моделей и алгоритмов анализа данных
15. Обзор и классификация новых информационных технологий, наиболее актуальных для анализа и моделирования систем

3.2 Тематика реферата:

1. Основные понятия теории принятия решений и ситуационного моделирования
2. Моделирование. Имитационное моделирование. Физическое моделирование.
3. Классификация методов моделирования систем.
4. Развитие определения «система».
5. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы
6. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений
7. Понятия, характеризующие строение, функционирование и развитие систем. Компоненты, подсистемы
8. Инфраструктура информатизации
9. Цели и проблемы. Смещение цели. Требование к цели. Метод «деревьев».
10. Структура. Структура и сложные системы. Формальная структура. Материальная структура
11. Метод системного анализа
12. Применение метода имитационного моделирования для анализа сложных систем
13. Основные методологические принципы анализа систем.
14. Системы и закономерности их функционирования и развития
15. Структуры систем управления
16. Системный анализ в информационных технологиях.

3.3 Тематика письменного задания:

1. Инструменты прогнозирования и методы планирования; создание организационных структур управления
2. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры.
3. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.

4. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
5. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов.
6. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция.
7. Классификация задач математического программирования. Постановка задачи линейного программирования.
8. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств.
9. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений.
10. Симплексные методы. Комплекс-методы. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска. Основные подходы к решению задач с ограничениями.
11. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации.
12. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод зеркальных построений. Метод скользящего допуска.
13. Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы. Прямые и не прямые методы. Метод проектирования стохастических квазиградиентов
14. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
15. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Теория систем и системный анализ» является аттестация в виде зачета.

Недел я текущ его контр оля	Вид оценочного средства	Код компетен ций, оцениваю щий знания,	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
--	-------------------------------	---	--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--

		умения, навыки				
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Зачет	(ОПК-3, ОПК-7) -	2 вопроса	Зачет проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «ЗАЧЕТ»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. «НЕЗАЧЕТ»: <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.

4.1. Вопросы, выносимые на зачет

1. Постановка задач принятия решений.
2. Классификация задач принятия решений.
3. Этапы решения задач. Экспертные процедуры.
4. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы.

5. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.
6. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов.
7. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
8. Методы формирования исходного множества альтернатив.
9. Морфологический анализ.
10. Методы многокритериальной оценки альтернатив.
11. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция.
12. Классификация задач математического программирования.
13. Постановка задачи линейного программирования.
14. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
15. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений.
16. Симплексные методы.
17. Комплекс-методы. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска.
18. Основные подходы к решению задач с ограничениями.
19. Классификация задач и методов. Методы проектирования.
20. Метод проекции градиента. Метод условного градиента.
21. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации.
22. Методы внешних и внутренних штрафных функций.
23. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций.
24. Метод зеркальных построений.
25. Метод скользящего допуска.
26. Методы экспертных оценок. Метод Делфи, его достоинства и недостатки. Использование экспертных оценок в аналитической деятельности.
27. Принятие решений, дерево решений, ожидаемая стоимостная оценка
28. Основные понятия теории принятия решений и ситуационного моделирования систем.
29. Понятия и принципы эволюционного моделирования систем, генетические алгоритмы.
30. Основные понятия математического и компьютерного моделирования, вычислительный эксперимент, операции моделирования.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ
СИСТЕМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль: Моделирование и проектирование информационных систем

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Общие положения

Цель дисциплины:

- Формирование у студентов базовой системы знаний в области системного подхода и навыков в исследовании организационных и экономических задач предметной области
- Развитие практических навыков решения задач и изучение современных ресурсов по выполнению операций системного анализа с целью моделирования производственно-технологического управления и организации работ для формирования, принятия и реализации технических и управленческих решений.

Задачи дисциплины:

- изучение новых подходов теории систем для проведения анализа задач предметной области с использованием прикладных информационных технологий
- освоение методов моделирования закономерностей функционирования и развития систем (непрерывных систем, дискретно-событийных систем, динамических систем, систем массового обслуживания);
- приобретение навыков практического использования аналитического аппарата современных математических методов системного анализа для моделирования процессов и систем управления
- знакомство с основными положениями теории математического прогнозирования, принятия решений, развития систем управления.

2. Указания по проведению практических занятий

Тема: Методы и модели теории систем.

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: компьютерное моделирование.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по методам и видам моделей теории систем; принципам построения моделей, видам и их классификации.

Основные положения темы занятия:

1. Статические и динамические модели.
2. Непрерывные, дискретные и комбинированные модели.
3. Детерминированные и стохастические модели.
4. Аналитические и имитационные модели.

Вопросы для обсуждения:

1. Способы классификации моделей.
2. Примеры моделей из физической и экономической картины мира.

3. Значение системного подхода для построения инструментов анализа и прогноза.

Продолжительность занятия – 4/- ч.

Тема: Структурный анализ систем.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: компьютерное моделирование.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по подходам и инструментам построения имитационных моделей.

Основные положения темы занятия:

1. Сущность имитационного моделирования. Разновидности имитационного моделирования.
2. Метод статистических испытаний Монте-Карло.
3. Области применения имитационного моделирования (примеры задач).

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика CASE-средств моделирования процессов и систем.
2. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент.
3. Особенности построения математических моделей.
4. Статистическое имитационное моделирование.

Продолжительность занятия – 4/- ч.

Тема: Основы оценки сложных систем.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: компьютерное моделирование.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по использованию различных подходов в постановке критериев оценки; методов математической статистики для оценки систем и использования результатов решения задачи в практических целях.

Основные положения темы занятия:

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.

Вопросы для обсуждения:

1. Использование языков моделирования для построения задачи оценивания.
2. Методы формирования многокритериальной оценки.

3. Среда IBM Rational Unified Process
 4. Концептуальное проектирование с использованием AnyLogic.
 5. Моделирование в программных средах MATLAB и GPSS/PC
- Продолжительность занятия – 4/- ч.

Тема: Методы организации сложных экспертиз.

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: компьютерное моделирование.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Исследование сущности интуитивно-логического анализа проблемы с последующей количественной оценкой знаний о системе и формальной обработкой результатов.

Основные положения темы занятия:

1. Состав и характеристика основных этапов проведения экспертизы
2. Методы «мозгового штурма», Дельфи, разработки и оценки сценариев

Вопросы для обсуждения:

1. Методы организации сложных экспертиз
2. Анализ информационных ресурсов
3. Метод анализа иерархий: сущность, приемы формирования иерархий для задач разного типа, область применения

Продолжительность занятия – 4/- ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Системный подход и системный анализ.	<p><i>Подготовка рефератов, письменная работа, самостоятельное изучение тем.</i></p> <p>Примерные темы докладов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типовые математические модели 2. Планирование экспериментов 3. Статистическое моделирование 4. Моделирование систем массового обслуживания в программных средах MATLAB и GPSS/PC 5. Метод максимального правдоподобия для точечной оценки неизвестных параметров заданного вероятностного распределения случайной величины.
2.	Методы и модели теории систем.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проблема формирования цели при управлении развивающимися системами. 2. Методики формирования дерева целей 3. Моделирование многоканальных систем массового обслуживания

		4. Моделирование непрерывных случайных величин с заданным законом распределения.
3	Структурный анализ систем.	1. Проблема формирования цели при управлении развивающимися системами. 2. Методики формирования дерева целей 3. Моделирование многоканальных систем массового обслуживания 4. Моделирование непрерывных случайных величин с заданным законом распределения. 5. Выборочный метод Монте-Карло
4	Основы оценки сложных систем	1. Построение интервальных оценок параметров вероятностных распределений. 2. Основные положения дисперсионного анализа. 3. Планирование и обработка результатов пассивного эксперимента 4. Планирование активного эксперимента при поиске оптимальных условий
5	Методы организации сложных экспертиз	Применение метода дисперсионного анализа на примерах однофакторного и двухфакторного экспериментов. Применение линейных регрессионных моделей эксперимента с помощью компьютерного моделирования

5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения

Учебным планом данного курса для магистрантов очной и заочной формы обучения предусмотрено написание одной контрольной работы, что является одним из условий успешного освоения ими основных положений данной дисциплины и служит допуском к сдаче зачета по курсу во время зачетной сессии.

Задания в контрольной работе разрабатываются преподавателем кафедры «Информационных технологий и управляющих систем» МГОТУ.

Цель выполняемой работы: Продемонстрировать знания и умения в области изучения дисциплины «Теория систем и системный анализ», а также в сфере исследования, анализа и интерпретации полученных данных; показать умения в области систематизирования и обобщения изучаемой информации.

Основные задачи выполняемой работы:

1. Закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. Выяснение подготовленности магистранта к будущей практической работе;

Процесс написания контрольной работы делится на следующие этапы:

1. Определение установленной темы контрольной работы
2. Изучение литературы, относящейся к теме контрольной работы
3. Оформление контрольной работы
4. Представление ее на кафедру для регистрации
5. Защита контрольной работы

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующих разделов учебника, учебных пособий, конспектов лекций.

Требования к содержанию контрольной работы:

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данному заданию, при этом правильно пользоваться первоисточником и избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место издания, страницы. Кроме основной литературы рекомендуется использовать дополнительную литературу и источники сети Интернет (с детальным указанием сайта, т.е. копирование ссылки и даты обращения). Важно обратить внимание на различные концептуальные подходы по исследуемой тематике.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень источников.

Оформление библиографического списка осуществляется в соответствии с установленными нормами и правилами ГОСТ.

Порядок выполнения контрольной работы:

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно, разборчиво. Работа должна иметь титульный лист. Он содержит полное название высшего учебного заведения, кафедра, реализующая данную дисциплину, название (тема) контрольной работы, фамилию, инициалы автора, также необходимо указать номер группы, фамилию и инициалы, а также должность, ученое звание и степень научного руководителя (преподавателя), проверяющего контрольную работу.

На следующем листе излагается план контрольной работы, который включает в себя: название всех разделов, введение и заключение, а также список литературы. Излагая вопрос (раздел) каждый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

В конце работы ставится подпись магистранта и дата сдачи. Страницы контрольной работы должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится в нижнем правом углу.

Объем контрольной работы должен составлять 10-15 страниц машинописного текста. Размер шрифта №14 (Times New Roman), полуторный интервал, стандартный лист формата А4. Поля: верхнее -20 мм, нижнее-20мм, левое -30 мм, правое -15 мм.

Дополнительно контрольная работа может иметь приложения (схемы, графики, диаграммы).

По всем возникающим вопросам обучающемуся следует обращаться за консультацией на кафедру. Срок выполнения контрольной работы определяется кафедрой. Срок проверки контрольной работы – 3 дня с момента необходимой фиксированной даты сдачи.

Порядок защиты контрольной работы:

Контрольная работа подлежит обязательной защите. В установленной преподавателем срок магистрант должен сдать контрольную работу и быть готов ответить на вопросы и замечания. Оценка работы производится по четырех бальной системе: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО»,

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». После сдачи работы не возвращаются и хранятся в фонде кафедры.

Примерная тематика контрольной работы:

1. Развитие средств объектно-ориентированного анализа и проектирования сложных систем
2. Методика разработки ORACLE CDM
3. Моделирование потоков данных
4. Нотации описания бизнес-процессов BPMN
5. Технологии WEB-программирования: объектная модель документа DOM
6. Технологии WEB-программирования: языки серверных сценариев (CGI – сценарии)
7. Построение модели процесса обработки документов
8. Процессный подход как основа автоматизации проектирования процессов управления
9. Система бизнес-процессов предприятия как основа ИС управления
10. Структура процессов проектирования.
11. Обзор и классификация новых информационных технологий, наиболее актуальных для анализа и моделирования
12. Моделирование проектных решений
13. Методики перехода от словесного к формальному описанию процесса управления
14. Интеграция систем проектирования и производства
15. Задачи и возможности систем SCADA
16. Система управления автоматизированным проектированием

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Теория систем и системный анализ: учебник: [16+] / 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, 2018. — 288 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=935445>

Дополнительная литература:

1. Системный анализ в управлении: учеб. пособие / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова [и др.]; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 450 с. — (Высшее образование) <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=900361>
2. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ: учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. - 3-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 644 с.: ил. - (Учебные издания для

бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02139-8; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515>.

3. Системный анализ: учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов / Смотров Е.Г. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. - 152 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=615284>
4. Волкова, В.Н. Теория информационных систем: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Системный анализ и управление» / В.Н. Волкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - 2-е изд., перераб. и дополн. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2014. - 300 с.: схем., табл., ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363072>
5. Яковлев, С.В. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / С.В. Яковлев; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь: СКФУ, 2014. - 354 с.: ил. - Библиогр.: с. 350-352. - ISBN 978-509296-0720-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457780>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://znanium.com>
2. <http://rucont.ru>
3. <http://www.intuit.ru>.
4. <http://www.infra-m.ru>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения:

MSOffice, MODELIO, RunaWFE, AnyLogic (открытый софт).

Информационные ресурсы Интернета:

1. <http://biblioclub.ru/>
2. <http://www.znanium.com/>
3. <http://e.lanbook.com/>

Электронные ресурсы библиотеки Университета.

Электронные книги: Теория глобальных систем и их имитационное управление: Монография / Н.Б. Кобелев. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 278 с.: 60x88 1/16 ISBN 978-5-9558-0309-8.

<http://www.znanium.com/>