

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра компьютерных технологий



УТВЕРЖДАЮ

проректор

П.А. Машаров

П.А. Машаров

«29» марта 2024 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ

Укрупненная группа направлений
подготовки

Программа высшего образования

Направление подготовки

Профиль подготовки

Квалификация

Форма обучения

09.00.00 Информатика и вычислительная
техника

Программа бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная
техника

Информатика и вычислительная техника

Бакалавр

Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и управление информационными системами» для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (Профиль подготовки: Информатика и вычислительная техника), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 929 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчики:

Д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры
компьютерных технологий



А.В. Звягинцева

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры компьютерных технологий.
Протокол от 26.03.2024 г. № 12

Заведующий кафедрой



Г.В. Аверин

СОГЛАСОВАНО:

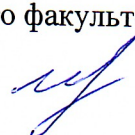
Декан физико-технического факультета
28.03.2024 г.



С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 2

Председатель



В. Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р технических наук, проф.
26.03.2024 г.



Г.В. Аверин

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы бакалавриата: Математика, Теория вероятностей, Математическая логика, Статистический анализ данных, Базы данных.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Проектирование информационных систем, Основы искусственного интеллекта, Защита информации.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.Б4 Системный анализ и управление информационными системами
Часть образовательной программы	Вариативная часть
Количество зачетных единиц / всего часов	2 / 72

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы	всего	
Очная	4	7	22	22	--	25,3	72	зачет
Очная, всего	4	7	22	22	--	25,3	72	зачет
Заочная	4		4	4	--	64	72	зачет
Заочная, всего	4		4	4	--	64	72	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение методов системного анализа сложных систем, комплексной оценки их состояния, функционирования и развития, а также освоение методов и технологий управления информационными системами.

Задачи: формирование у студентов системы фундаментальных и практических знаний, связанных с системным анализом разноплановой информации и технологиями управления информационными системами; изучение принципов, современных методов и технологий системного анализа и управления информационными системами; формирование навыков и умений применения методов и технологий проектирования, управления и анализа систем; развитие способностей и получение практического опыта постановки и решения прикладных математических, инженерных и естественнонаучных задач с помощью средств и технологий системного анализа и теории управления информационными системами; формирование навыков выбора и использования современных программных средств и информационных технологий для решения задач системного анализа и управления информационными системами.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. В результате освоения изучения дисциплины «Статистический анализ данных» у обучающегося должны быть сформированы компетенции:

Универсальные компетенции (УК):	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Общепрофессиональные компетенции (ОПК):	
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен проектировать программное обеспечение

Достижение компетенций оценивается на основе индикаторов и соответствующих им результатов обучения.

Категории универсальных компетенций	Универсальные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Знает требования к формальному аппарату и постановке основных задач по разделам системного анализа и теории управления информационными системами
			Знает структуры, назначение, особенности и характеристики функциональных возможностей различных методов и технологий системного анализа, управления информационными системами и теории больших систем
		УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Умеет ставить и решать задачи анализа и синтеза сложных информационных систем, извлечения новых знаний при их функционировании
			Умеет вести дискуссию в предметных областях системного анализа, в том числе обосновывать выбор средств для решения конкретных задач
			Умеет уточнять требования к разрабатываемым системам и их реализацию на основе решения задач анализа

		УК-2 И-3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией	Владеет технологиями и методами составления и исполнения плана проектирования и разработки систем
			Владеет навыками работы с инструментами системного анализа и моделирования информационных систем
			Владеет навыками работы с проектной нормативно-правовой документацией

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Знает современные технологии проектирования информационных систем и методики обоснования эффективности их применения
		Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы
	ОПК-4.2. Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Умеет с позиций системного подхода ставить задачу построения информационной системы для решения профессиональных и социальных задач
		Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы
	ОПК-4.3. Владеть: навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы	Владеет навыками проведения анализа в предметной области, решения задач построения информационных систем с использованием различных методов
		Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы
ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1. Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов	Знает принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.
		Знает методы, программные и инструментальные средства проектирования компонентов информационных систем
		Знает состав и содержание технологических операций на различных этапах проектирования

	компьютерным и сетевым оборудованием.	
	ОПК-6.2. Уметь: анализировать цели и ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития ИТ, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	<p>Умеет проводить предпроектное обследование предметной области, разрабатывать и применять модели проектов, использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования компонентов информационных систем</p> <p>Умеет анализировать цели и ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития ИТ, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием</p>
	ОПК-6.3. Владеть: навыками разработки технических заданий	<p>Владеет навыками разработки технических заданий</p> <p>Владеет навыками выбора средств и методов проектирования компонентов информационных систем и использовать их в создании информационной системы и проектировании программного обеспечения</p> <p>Владеет навыками оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач, практическими навыками разработки проектной и эксплуатационной документации</p>

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
<i>Содержательный модуль 1. Основы системного анализа</i>	
Тема 1. Предмет, цель и задачи системного анализа. Основные понятия системного анализа и теории систем. Классификация систем, виды и формы представления их структур.	Предмет и цели системного анализа, системные ресурсы общества, системные процедуры и методы, системное мышление. Основные понятия теории систем и системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы и процедуры системного анализа. Классификация систем, общая характеристика и свойства, признаки, примеры сложных систем, системообразующие связи, параметрическое описание и структурное представление системы. Различные подходы к описанию систем (морфологический, макроскопический, функциональный, иерархический, процессуальный). Основные понятия, характеризующие строение систем: элемент, связь, подсистема, среда, структура, виды и формы представления структур при морфологическом (структурном) моделировании. Сетевые, иерархические и древовидные структуры, структуры со «слабыми» связями, смешанные структуры. Многоуровневые иерархические структуры. Многоцелевые структуры. Матричные

	<p>структуры. Смешанные иерархические структуры с горизонтальными и вертикальными связями. Структуры с произвольными связями. Характеристики (функция, структура, цель, взаимодействие) и их взаимосвязи. Основные уровни представления системы и декомпозиции задачи на основе системного подхода. Характеристика и особенности задач системного анализа.</p>
<p>Тема 2. Основные свойства сложных систем. Закономерности систем. Сложность систем.</p>	<p>Основные свойства сложных систем. Общие свойства систем. Структурные свойства. Свойства, характеризующие описание и управление. Свойства организационно-технических систем. Инерционность систем. Оценка свойств систем.</p> <p>Закономерности взаимодействия части и целого. Целостность. Интегративность. Закономерности иерархической упорядоченности. Коммуникативность. Иерархичность. Закономерности функционирования и развития систем. Историчность. Закономерности самоорганизации. Закон «необходимого разнообразия». Закономерность потенциальной эффективности. Основные закономерности экологических, социально-экономических, биологических и технических систем.</p> <p>Сложность при решении системных задач и ее оценка. Три степени сложности. Меры сложности систем. Классификация систем по С. Биру. Предел Бреммермана. Вычислительная сложность. Машина Тьюринга. Временная функция сложности. Полиномиально-временные алгоритмы. Класс Р-задач. Экспоненциально-временные алгоритмы. Класс Е-задач. Недетерминированные полиномиальные задачи (класс NP-задач). NP-полные задачи. Системная сложность технических, биологических и социальных объектов. Примеры системных моделей в технических науках, науках об обществе и жизни.</p>
<p>Тема 3. Функционирование, развитие и самоорганизация систем.</p>	<p>Поведение систем, функционирование и развитие (эволюция), а также саморазвитие систем. Основные понятия, характеризующие функционирование систем: состояние, поведение, равновесие, управляемость, достижимость. Устойчивость и развитие. Понятие и типы устойчивости системы. Элементы когнитивного анализа. Соотношение категорий типа событие, явление, поведение. Параметры системы. Классификация сложных систем по различным критериям. Развитие системы (направленное, необратимое и закономерное изменение). Понятие порядка и хаоса. Процессы самоорганизации и саморазвития сложных систем. Возникновение потенциала, образования устойчивых структур, когерентность структур и устойчивость порядка. Содержание понятий: теория катастроф, фрактальный подход, хаотические системы.</p>
<p>Тема 4. Основные понятия методологии системных исследований. Моделирование как один из основных этапов системного анализа. Оценка качества моделей.</p>	<p>Возникновение и развитие системных исследований. Этапы теории и методологии системного анализа в форме исторического обзора. Системные идеи в науке XIX –XX века. Тектология. Кибернетика. Общая теория систем Л. Бераланфи. Системотехника и системный анализ. Системный подход Г. Щедровицкого. Самоорганизация. Теория катастроф. Фрактальный подход. Хаотические системы. Методы</p>

	<p>построения дерева целей. Эвристические методы генерирования альтернатив. Компоненты и структура системных исследований. Сущность и содержание общей теории систем, системного подхода и системного анализа в научных исследованиях. Принципы теории систем и системного анализа. Общее понятие о методике системного анализа. Методические вопросы реализации системного подхода, его ограничения. Анализ и синтез при исследовании и проектировании систем. Обзор системных методов и особенности применения системного анализа в различных областях техники и науки.</p> <p>Основные понятия и определения: моделирование, модель объекта, модель системы, модель процесса, жизненный цикл моделирования (моделируемой системы). Содержание понятий: параметры, показатели и критерии, определения и взаимосвязь между ними. Принципы формализованного описания системы. Основные понятия математического и компьютерного моделирования, вычислительный эксперимент. Назначение моделей. Принципы, основные подходы, этапы и общая схема построения и исследования моделей. Реальное, натурное, физическое, кибернетическое моделирование систем.</p> <p>Оценки качества модели. Внутренние критерии оценки качества: стандартная ошибка, t-статистика, коэффициент корреляции и его значимость, анализ остатков и т.п. Характеристики, позволяющие сравнивать модели друг с другом. Задача минимизации суммы квадратов остатков. Максимизация логарифма функции максимального правдоподобия (LogL). Информационные критерии, используемые для решения задачи выбора регрессионных моделей: информационный критерий Акаике, критерий Шварца, критерий Ханнана-Куина и пр.</p>
<p>Тема 5. Методы и модели формального представления систем.</p>	<p>Виды моделей и уровни моделирования. Классификация моделей и методов моделирования систем. Базовые модели системного анализа: модель «черного ящика», модель состава системы, модель структуры системы. Традиционные модели системного анализа: структурно-функциональная, информационно-функциональная модель управления персоналом, модель взаимодействия систем, модель распределенной системы, модель внешней среды. Методы формального представления систем. Аналитические и статистические методы, теоретико-множественные представления, математическая логика, лингвистические и семиотические представления, графические методы, методы коллективной генерации идей, методы типа «сценариев», методы структуризации, методы типа «дерева целей», методы экспертных оценок, методы «Делфи», морфологические методы, методы организации сложных экспертиз. Структурно-лингвистическое моделирование. Специальные методы моделирования систем: системно-структурное моделирование, ситуационное моделирование, имитационное моделирование, машинные методы моделирования систем. Темпоральное моделирование систем. Эволюционное моделирование и</p>

	генетические алгоритмы. Динамические модели. Краткое содержание методов исследования операций: сетевого планирования и управления, математического программирования, метода статистических испытаний, теории игр. Комбинированное моделирование. Выбор методов моделирования систем на практике.
Тема 6. Роль измерений в создании моделей систем. Измерительные шкалы.	Эксперимент и модель. Измерительные шкалы. Дихотомическая шкала, шкала классификации (наименований), шкала порядков (ранговые шкалы), шкала интервалов, шкала отношений, шкала разностей, абсолютная шкала. Преобразование (превращения) шкал, их сопоставление. Типы квалитетических шкал: шкала наименований, шкала порядков. Типы шкал для оценки и характеристики альтернатив. Методы построения измерительных шкал для комплексной оценки систем. Примеры построения шкал. Выбор точки отчета. Эталон.
<i>Содержательный модуль 2. Элементы теории информации и управление сложными системами</i>	
Тема 8. Управление системами (система и управление).	Понятие управления. Системность в управлении сложными системами. Эффективность управления. Общие принципы управления системами, аксиомы теории управления, закон управления. Обратная связь, функции обратной связи. Система управления. Переходные процессы. Классификация систем управления. Проблемы управления системой (в системе). Схема, цели, функции и задачи управления системой. Содержательное описание функций управления. Понятие организационной структуры и ее основные характеристики. Принятие решений в условиях неопределенности и риска. Используемые подходы, модели и методы. Управление в организационно-экономических системах. Адаптивные системы. Виды адаптации. Системное время.
Тема 9. Информационные системы.	Основные системные понятия, касающиеся информационных систем, их типы. Информационная система. Процессы в информационной системе. Информационные потоки, их виды. Состав и структура информационной системы. Типы обеспечивающих подсистем (информационное обеспечение, техническое обеспечение, математическое и программное обеспечение, организационное и метрологическое обеспечение, правовое обеспечение). Классификация информационных систем (по типу хранимых данных, по степени автоматизации информационных процессов, по характеру использования выходной информации, в зависимости от сферы применения, характера обработки данных, уровня управления и т.д.). Информационная среда. Жизненный цикл проектирования информационной системы. Методы анализа и синтеза информационных систем. Информационная система управления.
Тема 10. Основы принятия решений и ситуационного	Проблема принятия решения. Классические модели/система принятия решений. Методология стратегического управления. Ситуационное моделирование.

<p>моделирования. Теория игр как математический аппарат принятия решений в условиях неопределенности.</p>	<p>Классификация задач принятия решений. Основные модели знаний, их структура, атрибуты. Процесс принятия решений в многоуровневой системе управления. Формирование критериальных функций на основе многоуровневого представления. Выявление и анализ проблемных ситуаций. Ситуационное управление. Методы, направленные на активизацию интуиции и опыта лиц, принимающих решения. Модели и методы, используемые в процессе принятия решений. Принятие решений в условиях многокритериальности. Основные критерии выбора альтернатив. Постановка задачи многокритериального выбора. Множество Парето. Функции выбора. Выбор в условиях неопределенности. Оптимизация и выбор. Экспертные методы выбора. Человеко-машинные системы и выбор. Выбор и отбор. Моделирование принятия решений в условиях противодействия. Моделирование принятия решений несколькими сторонами при отсутствии кооперации. Моделирование согласованного принятия решений несколькими сторонами. Моделирование принятия решений при отсутствии других сторон. Моделирование принятия решений при учете последовательности принятия решений сторонами.</p>
<p>Тема 11. Информационное обеспечение анализа сложных систем и процессов принятия решений.</p>	<p>Информационное обеспечение анализа сложных систем и процессов принятия решений. Анализ информационных ресурсов. Достоверность, адекватность, оперативность получения и удобство использования информации. Обеспечение различий для выделения информации из сообщений (данных). Консолидация и агрегирование данных. Многомерные данные, характеризующие системы. Общая процедура анализа данных, статистический и кластерный анализ как методы системного анализа. Выбор значимых (индикативных, атрибутивных) показателей, используемых для комплексной оценки. Дисперсионный и факторный анализ.</p>
<p>Тема 12. Новые технологии проектирования и анализа систем.</p>	<p>Новые информационные технологии. Высокие технологии. Обзор и классификация новых информационных технологий, наиболее актуальных для анализа и моделирования систем. Тенденции развития технологий. Информационные модели производственных и городских систем. Обзор технологий системного анализа в различных областях науки и техники.</p>

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор	Практ.	СР	Всего
Тема 1. Предмет, цель и задачи системного анализа. Основные понятия системного анализа и теории систем. Классификация систем, виды и формы представления их структур.	2	--	--	2	4
Тема 2. Основные свойства сложных систем. Закономерности систем. Сложность систем.	2	2	--	2	7
Тема 3. Функционирование, развитие и самоорганизация систем.	2	2	--	2	6
Тема 4. Основные понятия методологии системных исследований. Моделирование как один из основных этапов системного анализа. Оценка качества моделей.	2	4	--	2	8
Тема 5. Методы и модели формального представления систем.	2	4	--	2	8
Тема 6. Роль измерений в создании моделей систем. Измерительные шкалы.	2	--	--	4	6
Тема 7. Система и информация. Информационный подход к анализу систем.	2	2	--	2	6
Тема 8. Управление системами (система и управление).	2	2	--	2	6
Тема 9. Информационные системы.	2	2	--	2	6
Тема 10. Основы принятия решений и ситуационного моделирования. Теория игр как математический аппарат принятия решений в условиях неопределенности.	2	2	--	4	8
Тема 11. Информационное обеспечение анализа сложных систем и процессов принятия решений.	1	2	--	2	5
Тема 12. Новые технологии проектирования и анализа систем.	1	--	--	2	3
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	22	22	--	28	72

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Тема 1. Предмет, цель и задачи системного анализа. Основные понятия системного анализа и теории систем. Классификация систем, виды и формы представления их структур.	0,5	1	--	5	6,5
Тема 2. Основные свойства сложных систем. Закономерности систем.	0,5	--	--	5	5,5

Сложность систем.					
Тема 3. Функционирование, развитие и самоорганизация систем.	1	--	--	5	6
Тема 4. Основные понятия методологии системных исследований. Моделирование как один из основных этапов системного анализа. Оценка качества моделей.	0,5	--	--	5	5,5
Тема 5. Методы и модели формального представления систем.	0,5	1	--	7	8,5
Тема 6. Роль измерений в создании моделей систем. Измерительные шкалы.	--	--	--	5	5
Тема 7. Система и информация. Информационный подход к анализу систем.	0,5	--	--	5	5,5
Тема 8. Управление системами (система и управление).	1	--	--	5	6
Тема 9. Информационные системы.	--	2	--	7	9
Тема 10. Основы принятия решений и ситуационного моделирования. Теория игр как математический аппарат принятия решений в условиях неопределенности.	0,5		--	5	5,5
Тема 11. Информационное обеспечение анализа сложных систем и процессов принятия решений.	--		--	5	5
Тема 12. Новые технологии проектирования и анализа систем.	--		--	5	5
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	4	4	--	64	72

6.3. Темы лабораторных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Построение блок-схемы сложной системы. Выбор модельных характеристик. Разработка требований к информационной системе.	2	--
2	Моделирование сложных систем с использованием средств языка UML.	2	--
3	Проведение SWOT-анализа. Определение приоритетов, формулировка целей и задач стратегического развития.	2	--
4	SMART-анализ по обоснованию приоритетных целей программы развития регионального объекта.	2	--
5	Системный анализ функций объекта. Дерево целей и дерево систем.	2	2
6	Построение моделей сложных термодинамических систем по эмпирическим данным.	4	2
7	Анализ экологических моделей, представляемых обыкновенными дифференциальными уравнениями.	2	--
8	Применение метода группового учета аргументов к анализу сложных процессов.	2	--

9	Применение многоуровневых алгоритмов метода группового учета аргументов к анализу сложных процессов.	2	--
10	Изучение принципов работы модуля STATISTICA Neural Networks и классификация элементов временного ряда при помощи нейронных сетей.	2	--
ВСЕГО		22	4

Содержание практических работ и методические рекомендации к их выполнению приведены в:

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы развития и самоорганизации сложных систем». Ч. 1 / Аверин Г.В., Звягинцева А.В. – НИУ БелГУ, 2019. – 21 с.

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системный анализ и теория систем». Ч. 1 / Аверин Г.В., Звягинцева А.В. – Донецк: ДонНТУ, 2018. – 43 с.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Тема 1. Предмет, цель и задачи системного анализа. Основные понятия системного анализа и теории систем. Классификация систем, виды и формы представления их структур..

1. Историческое развитие понятия «система».
2. Системный подход и его применение в разных областях знаний.
3. Структурные модели социально-экономических систем.
4. Функциональные модели социально-экономических систем.
5. Функциональные модели технических систем.
6. Входные и выходные процессы технологических систем.
7. Управление социально-экономическими системами.

Тема 2. Основные свойства сложных систем. Закономерности систем. Сложность систем..

8. Оптимальное планирование в экономике.
9. Математическое моделирование экономических операций.
10. Планирование работ на основе сетевых графиков.
11. Применение методов многокритериальной оптимизации в экономике.
12. Применение метода анализа иерархий при выборе решения.
13. Экспертные технологии оценки альтернатив.

Тема 3. Функционирование, развитие и самоорганизация систем..

14. Сложность при решении системных задач и ее оценка. Степени и меры сложности систем.
15. Основные понятия, характеризующие функционирование систем. Устойчивость системы.
16. Понятие порядка и хаоса. Процессы самоорганизации и саморазвития сложных систем.

Тема 4. Основные понятия методологии системных исследований. Моделирование как один из основных этапов системного анализа. Оценка качества моделей.

17. Принципы теории систем и системного анализа. Общее понятие о методике системного анализа.
18. Основные понятия математического и компьютерного моделирования, вычислительный эксперимент.
19. Оценки качества модели. Внутренние критерии оценки качества. Характеристики, позволяющие сравнивать модели друг с другом.
20. Базовые и традиционные модели системного анализа.

Тема 5. Методы и модели формального представления систем..

21. Методы формализованного представления систем.
22. Специальные методы моделирования систем.
23. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы.
24. Краткое содержание методов исследования операций: сетевого планирования и управления, математического программирования, метода статистических испытаний, теории игр.

Тема 6. Роль измерений в создании моделей систем. Измерительные шкалы.

25. Измерительные шкалы. Преобразование (превращения) шкал, их сопоставление.
26. Методы построения измерительных шкал для комплексной оценки систем. Примеры построения шкал. Выбор точки отчета. Эталон.

Тема 7. Система и информация. Информационный подход к анализу систем.

27. Понятие информации. Меры измерения количества информации. Полнота и достоверность информации.
28. Неопределенность информации. Получение недостающей информации. Информация и энтропия.
29. Энтропия и неэнтропия. Понятие неопределенности. Основные подходы к моделированию систем на основе энтропийного подхода для массивов опытных данных, характеризующих физическую, биологическую и социально-экономическую системы.

Тема 8. Управление системами (система и управление)..

30. Понятие управления. Системность в управлении сложными системами. Эффективность управления.
31. Классификация систем управления. Общие принципы управления системами, аксиомы теории управления, закон управления.
32. Принятие решений в условиях неопределенности и риска. Используемые подходы, модели и методы.
33. Адаптивные системы. Виды адаптации. Системное время.

Тема 9. Информационные системы.

34. Информационная система. Процессы в информационной системе. Информационные потоки, их виды.
35. Классификация информационных систем. Типы обеспечивающих подсистем.
36. Информационная среда. Жизненный цикл проектирования информационной системы.

Тема 10. Основы принятия решений и ситуационного моделирования. Теория игр как математический аппарат принятия решений в условиях неопределенности

37. Методология стратегического управления. Классические модели/система принятия решений.
38. Процесс принятия решений в многоуровневой системе управления. Формирование критериальных функций на основе многоуровневого представления.
39. Выявление и анализ проблемных ситуаций. Ситуационное управление.
40. Основные критерии выбора альтернатив. Постановка задачи многокритериального выбора. Множество Парето. Функции выбора. Выбор в условиях неопределенности.
41. Экспертные методы выбора. Человеко-машинные системы и выбор.
42. Моделирование принятия решений в условиях противодействия. Моделирование принятия решений несколькими сторонами при отсутствии кооперации. Моделирование согласованного принятия решений несколькими сторонами.
43. Моделирование принятия решений при отсутствии других сторон. Моделирование принятия решений при учете последовательности принятия решений сторонами.

Тема 11. Информационное обеспечение анализа сложных систем и процессов принятия решений.

44. Информационное обеспечение в системном анализе.
45. Достоверность, адекватность, оперативность получения и удобство использования информации.
46. Консолидация и агрегирование данных. Многомерные данные, характеризующие системы.
47. Общая процедура анализа данных, статистический и кластерный анализ как методы системного анализа.
48. Дисперсионный и факторный анализ.

Тема 12. Новые технологии проектирования и анализа систем

49. Новые информационные технологии.
50. Высокие технологии.

7.2. Образец содержания задания

Донецкий государственный университет
Физико-технический факультет
Кафедра компьютерных технологий

Образовательная программа: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Информатика и вычислительная техника

Очная форма обучения. Семестр: 7

Заочная форма обучения. Год: 4

Учебная дисциплина: Системный анализ и управление информационными системами

Образец задания для модульного контроля №1

Вариант № 1

1. Предмет и цели системного анализа. Основные понятия, признаки системы.
2. Сложность при решении системных задач и ее оценка. Степени и меры сложности систем.
3. Теория катастроф. Фрактальный подход.
4. Задача (построение UML-диаграммы выданной системы).

Образец задания для модульного контроля №2

Вариант № 1

1. Неопределенность информации. Получение недостающей информации. Информация и энтропия.
2. Понятие управления. Системность в управлении сложными системами. Эффективность управления.
3. Основные критерии выбора альтернатив. Постановка задачи многокритериального выбора. Множество Парето. Функции выбора. Выбор в условиях неопределенности.
4. Задача (Системный анализ функций объекта. Построение дерева целей или дерева системы (система выдается)).
- 5.

Утверждено на заседании кафедры компьютерных технологий, протокол № 5 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой

Г.В. Аверин

Проверяющий

А.В. Звягинцева

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение лабораторных работ, активность во время проведения лекционных и лабораторных занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Номера тем	Виды работ	Максимальное количество баллов
<i>Содержательный модуль 1. Основы системного анализа</i>		
1–6	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Лабораторная работа №1	5
	Лабораторная работа №2	5
	Лабораторная работа №3	5
	Лабораторная работа №4	5
	Лабораторная работа №5	5
<i>Содержательный модуль 2. Элементы теории информации и управление сложными системами</i>		
7-12	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Лабораторная работа №6	5
	Лабораторная работа №7	5
	Лабораторная работа №8	5
	Лабораторная работа №9	5
	Лабораторная работа №10	5
Зачет		30
Общий итог за год		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

Оценка за овладение курса выставляется по следующим принципам:

- Оценку «отлично» заслуживает студент, который обнаружил глубокие знания при ответах на теоретические вопросы по темам курса, а также выполнил лабораторные работы в полном объёме и набрал более 90 баллов.
- Оценку «хорошо» заслуживает студент, сделавший ошибки в теоретических или практических ответах, которые могут быть интерпретированы как малосущественные для вопросов, которые рассматривались. Студент должен набрать 75 баллов или более.
- Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, который выполнил задания неполно и с ошибками, но при этом набрал не менее 60 баллов.
- Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не выполнил большинства теоретических и практических задач и набрал менее 60 баллов.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м учебном корпусе университета (г. Донецк, пр. Театральный, 13).

Для проведения лекционных и лабораторных занятий используется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для обучающихся, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, материально-техническая база учебных лабораторий «Программного обеспечения общего назначения» (ауд. 419), «Специального программного обеспечения» (ауд. 415) и «Программного обеспечения систем искусственного интеллекта» (ауд. 413) кафедры компьютерных технологий.

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Системный анализ и управление информационными системами», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Згуровский М.З. Системный анализ: проблемы, мето-дология, приложения: [монография] / М.З. Згуровский, Н.Д. Панкратова; НАН Украины, Ин-т прикл. системн. анализа. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Наукова думка, 2011. – 726 с.
2. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов / В.М. Вдовин, Д.Е. Суркова, В.А. Валентинов. – М.: Изд.-торг. корпорация «Дашков и К», 2010. – 640 с.
3. Аверин Г.В. Системодинамика. Донецк: Донбасс, 2014. – 405 с.
4. Звягинцева А.В. Вероятностные методы комплексной оценки природно-антропогенных систем / Под науч. ред. д.т.н., проф. Г.В. Аверина. М.: Издательский дом «Спектр», 2016.– 257 с.
5. Горлушкина Н.Н. Системный анализ и моделирование информационных процессов и систем. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 120 с.

6. Системный анализ и аналитические исследования: руководство для профессиональных аналитиков / А.И. Ракитов, Д.А. Бондяев, И.Б. Романов, С.В. Егоров, А.Ю. Щербаков. – М., 2009. – 448 с.

11.2. Дополнительная литература

1. Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике: уч. пос. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2011. – 423 с.

2. Воробьёв В.А. Теория систем и системный анализ. Стохастические системы: Уч. пос. / В.А. Воробьёв, Ю.Б. Березовская; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – 6.02 МБ – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012 – 147 с.

3. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: уч. пос. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: КНОРУС, 2017. – 322 с.

4. Прангишвили И.В. Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами. Ин-т проблем управления им. В.А. Трапезникова. – М.: Наука, 2003. – 428 с.

5. Кириллов В.И. Квалиметрия и системный анализ. М.: Инфра-М. 2014. – 440 с.

6. Энциклопедия «Сложность и системные науки» / «Encyclopedia of Complexity and Systems Science» / Robert A. Meyers (Editor-in-chief). – Springer, New York, NY, 2009, 2017

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Компания StatSoft. – адрес доступа: <http://statsoft.ru>

2. Российская ассоциация искусственного интеллекта. – <http://raai.org/>

3. Российская ассоциация нейроинформатики. – <http://www.niisi.ru/iont/ni>

4. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

5. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

8. ЭБС Юрайт: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

9. Электронно-библиотечная система ДонГУ: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

10. Электронный каталог Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

11. Электронный архив ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОНГУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОНГУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Paint.NET.

14. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

К лабораторным работам:

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы развития и самоорганизации сложных систем». Ч. 1 / Аверин Г.В., Звягинцева А.В. – НИУ БелГУ, 2019. – 21 с.
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системный анализ и теория систем». Ч. 1 / Аверин Г.В., Звягинцева А.В. – Донецк: ДонНТУ, 2018. – 43 с.
3. Иващук О.Д., Щербинина Н.В., Звягинцева А.В., Синько А.А. Основы вариационной статистики: учебное пособие. Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2020. – 222 с.
4. Яковлев С.В. Теория систем и системный анализ: лабораторный практикум. – М.: Горячая линия, 2015. – 320 с.
5. Г.Н. Бояркин, О.Г. Шевелева. Теория систем и системный анализ. Методические указания к практическим занятиям. Омск, Издательство ОмГТУ, 2008. – 38 с.