

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Анализ, синтез и моделирование систем» является освоение аспирантами принципов анализа, синтеза и моделирования технических систем, необходимых для написания специализированных разделов кандидатской диссертации и научных статей, а также проведения исследований.

Задачи изучения дисциплины:

- получить представление о современных методах анализа, синтеза и моделирования технических систем;
- получить навыки выполнения основных этапов анализа, синтеза и моделирования систем;
- научиться грамотно выбирать и применять методы анализа, синтеза и моделирования технических систем в рамках собственного научного исследования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в элективную часть БЛОКА 2 «Образовательный компонент» подготовки обучающихся по специальности 2.3.3 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

Дисциплина реализуется кафедрой интеллектуальных систем и информационной безопасности.

Основывается на базе дисциплин, изученных в результате освоения предшествующих программ бакалавриата, специалитета и магистратуры.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Педагогическая практика, производственная практика (научно-исследовательская работа), Научная деятельность аспиранта, направленная на выполнение диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, а также направлена на формирование компетенций по способности использовать знания в различных сферах жизнедеятельности, способности к изучению и анализу исследовательской деятельности, способности к научно-методическому сопровождению исследовательской деятельности, способности к ведению преподавательской деятельности.

Дисциплина читается на 1 курсе. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

3 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа аспиранта включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на самостоятельную работу аспиранта в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Распределение бюджета времени на самостоятельную работу аспиранта

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч.
		1
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	9	9
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольным работам	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	18	18
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к дифференцированному зачету	18	18
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак.ч.	144
	з.е.	4

4 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 4 темы:

- тема 1 (Системы - основные положения, классификация, терминология);
- тема 2 (Анализ технических систем – принципы, методы);
- тема 3 (Синтез систем);
- тема 4 (Моделирование систем).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Системы - основные положения, классификация, терминология	История становления общей теории систем. Определения системы. Понятия, характеризующие строение и функционирование системы. Основы теории систем как метод научного познания.. Закономерности систем.. Методы формального представления систем. Классификация методов формального представления систем. Аналитические и статистические методы. Теоретико–множественное представление систем. Информационный подход к описанию системы.	6	Формальное описание системы	4	–	–
2	Анализ технических систем – принципы, методы	Методики проведения системного анализа. Выбор подходов и методов при разработке и реализации методики. Особенности анализа систем. Структурный, функциональный, информационный и параметрический анализ	10	Структурный, функциональный, информационный и параметрический анализ систем. Разработка аналитических моделей систем	10	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		систем. Цели и задачи анализа систем.					
3	Синтез систем	Цели и задачи синтеза систем. Структурный, функциональный, информационный и параметрический синтез систем. Особенности синтеза систем	10	Математическая модель перцептрона Изучение алгоритма обратного распространения ошибки сигнала. Исследование алгоритмов обратного распространения ошибки в задачах программного управления и ПИД-регулирования Создание упрощённой системы управления с использованием нейроконтроллера	10	–	–
4	Моделирование систем	Классификация методов моделирования систем. Общие принципы разработки моделей.	10	Имитационное динамическое, Структурно – логическое	12		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		Аналитические математические модели. Критерии функционирования. Проблема создания "механизма моделирования" для сложных развивающихся систем. Имитационное динамическое моделирование. Ситуационное моделирование. Структурно – логическое моделирование. Программное обеспечение для моделирования систем		моделирование Моделирование систем с использованием специализированных компьютерных программ и пакетов			
Всего аудиторных часов			36	–		36	

5 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://dontu.ru/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Всего по текущей работе аспирант может набрать 100 баллов, в том числе:

- за выполнение практического задания согласно таблице 2 рабочей программы (по выбору аспиранта) – всего 40 баллов;
- за выполнение домашнего задания – всего 60 баллов.

Дифференцированный зачет проставляется автоматически, если аспирант набрал в течении курса не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Дифференцированный зачет по дисциплине «Анализ, синтез и моделирование систем» проводится по результатам работы за курс. В случае, если полученная сумма баллов не устраивает аспиранта, во время промежуточной аттестации аспирант имеет право повысить итоговую оценку в форме устного собеседования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
1-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

5.2 Домашнее задание

Домашние задания не предусмотрены.

5.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Рефераты (индивидуальные задания) не предусмотрены.

5.4 Вопросы для подготовки к дифзачету

- 1) Что такое система? Приведите пример.
- 2) Что такое структура системы? Какова связь между функционированием и структурой системы?
- 3) Какие свойства системы и методы их оценки Вы знаете? Какие состояния системы Вы знаете?
- 4) Что такое системный анализ? Что входит в предметную область системного анализа?
- 5) В чем отличие системного анализа от системного подхода? Какие бывают типы систем и типы задач теории технических (экономических) систем?
- 6) Какова современная классификация систем?
- 7) Что такое закономерность целостности?
- 8) Что такое закономерность взаимодействия части и целого для систем с активными элементами?
- 9) Что такое интегративность как синоним целостности?
- 10) Что такое закономерности иерархической упорядоченности?
- 11) Что такое коммуникативность?
- 12) Что такое закономерность иерархичности?
- 13) Что такое закономерности функционирования и развития систем?
- 14) Что такое закономерность историчности?
- 15) Что такое закономерность самоорганизации?
- 16) Что такое закон необходимого разнообразия Эшби?
- 17) Что такое закономерности возникновения и формулирования целей?
- 18) Что такое закономерность формирования иерархических структур целей?
- 19) Что такое методы формального представления систем? Классификация методов формального представления систем? Аналитические и статистические методы?
- 20) Что такое теоретико-множественное представление систем? Информационный подход к описанию
- 21) Какие вы знаете методики проведения системного анализа? Как производится выбор подходов и методов при разработке и реализации методики? Особенности анализа систем?
- 22) Что такое Структурный, функциональный, информационный и параметрический анализ систем? В чем цели и задачи анализа систем?
- 23) Что такое структурный, функциональный, информационный и параметрический анализ систем?
- 24) Какие вы знаете цели и задачи синтеза систем?
- 25) Особенности синтеза систем?
- 26) Как проводится оценка систем? Как выбираются критерии оценки технических систем?
- 27) Что такое модель системы? Классификация методов

моделирования систем?

28) Какие вы знаете общие принципы разработки технических (экономических) моделей?

29) Что такое аналитические математические модели?

30) В чем состоят принципы разработки аналитических моделей? В чем проблема получения выражения, связывающего цель со средствами достижения?

31) Что такое критерии функционирования? Что такое проблема создания "механизма моделирования" для сложных развивающихся систем?

32) Что такое имитационное динамическое моделирование систем?

33) Что такое ситуационное моделирование систем?

34) Что такое структурно – логическое моделирование систем?

35) Что такое технический процесс? Классификация технических процессов? Структура технического процесса?

36) Как осуществляется характеристика и оценка технического процесса? Каково представление технических процессов?

37) Что такое способ действия системы? Что такое техническая функция? Какие свойства она имеет?

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Кузнецов, В. В. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20387-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561607> (дата обращения: 26.08.2024).

Дополнительная литература

1. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по инж.-техн. аграрн. направ. / В.В. Троценко, В.К. Федоров, А.И. Забудский, В.В. Комендантов . — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2022 . — 137 с. : ил. + табл. — (Высшее образование) . — 2 экз. Карминский, А.М.

2. Методология создания информационных систем : учебное пособие по дисциплине специальности "Менеджмент организации" / А.М. Карминский, Б.В. Черников . — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИД ФОРУМ ; Москва : ИНФРА-М, 2023 . — 320 с. : ил. + табл. — (Высшее образование) . — 4 экз.

6.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://www.fgosvo.ru/>

7. Сайт Национального фонда профессиональных квалификаций (НФПК) <http://univer.ntf.ru/p82aa1.html>

8. Сайт Проекта 5/100 <https://5top100.ru/>

9. Сайт опорных университетов <http://опорныйуниверситет.рф/>

10. Сайты ведущих университетов РФ

Лист согласования РПД

Разработал

и.о. заведующего кафедрой
интеллектуальных систем
и информационной безопасности
(должность)


(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

И.о. зав. интеллектуальных систем
и информационной безопасности


(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
интеллектуальных систем
и информационной безопасности от 27.08.2024 г.

Согласовано

Заведующий аспирантурой


(подпись)

М.А. Филатов
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	