Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет базовой подготовки
Кафедра высшей математики и естественных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____ Е.С. Смекалин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая статистика и планирование эксперимента
(наименование дисциплины)

подготовка кадров высшей квалификации
(шифры научных специальностей, наименование научных специальностей)

Квалификация Исследователь, преподаватель-исследователь

Форма обучения очная, заочная

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Дисциплина «Анализ, синтез и моделирование систем» призвана способствовать выработке у аспирантов передовых научно-технических воззрений, ориентации их на мировой уровень производительности труда, подготовке специалистов высшей квалификации, способных проводить анализ, синтез и моделирование технических систем различной сложности.

Аспиранты технических направлений подготовки при изучении дисциплины «Анализ, синтез и моделирование систем» изучают:

- основные понятия теории систем;
- принципы и закономерности исследования технических систем;
- методы анализа и синтеза технических систем;
- принципы и методы моделирования технических систем.

Целью данной дисциплины является освоение аспирантами принципов анализа, синтеза и моделирования технических систем, необходимых для написания специализированных разделов кандидатской диссертации и научных статей.

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

Дисциплина нацелена на формирование

универсальных компетенций (УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях);

общепрофессиональных компетенций (ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального блока дисциплин аспирантов технических направлений подготовки.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у аспиранта в результате освоения дисциплин при подготовке специалиста/магистра: «Математика», «Информатика» и специализированных дисциплин, связанных с системным анализом и моделированием, по соответствующим направлениям подготовки.

Математические и естественнонаучные дисциплины, а также дисциплины профессионального цикла формируют «входные» знания, умения необходимые для изучения дисциплины «Анализ, синтез и моделирование систем»:

- знание базовых методов информационных технологий, основные приемы работы с компьютером, основные требования информационной безопасности;
- умение работать с компьютером с применением необходимого программного обеспечения в области профессиональной деятельности;
- умение осуществлять сбор и анализ исходных данных для разработки программ.

В свою очередь, дисциплина «Анализ, синтез и моделирование систем» является основой для изучения дисциплин, связанных с управлением техническими системами и их моделированием, а также, приобретенные знания могут быть использованы при подготовке диссертационной работы, при прохождении научно-исследовательской практики, и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции по ООП ВО	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины студенты должны		
		знать	уметь	владеть
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Основные принципы проведения анализа научных достижений	Генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Навыками и умениями в интерпретации информации, представленной в различной форме
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Методы проведения экспериментальных исследований	Составлять аналитические планы исследований	Навыками и умениями проведения теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Код, направление подготовки, Профиль подготовки (магистерская программа)	Курс	Семестр	Трудоемкость (в з.е.)	Количество часов							Форма контроля
				Общее	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Консультации	СРС	Пром. контроль	
Технические направления подготовки кадров высшей квалификации	Очная форма обучения										
	1	1	3	108	16	16			72	4	Экзамен
	Заочная форма обучения										
	1	1	3	108	2	2			104		Экзамен

5 Содержание дисциплины

Тема 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. Основные понятия курса. Использование системных представлений для решения различных задач.

Закономерности систем. Закономерность целостности. Закономерность взаимодействия части и целого для систем с активными элементами. Интегративность как синоним целостности. Закономерности иерархической упорядоченности. Коммуникативность. Закономерность иерархичности. Закономерности функционирования и развития систем. Закономерность историчности. Закономерность самоорганизации. Закон необходимого разнообразия Эшби. Закономерности возникновения и формулирования целей. Закономерность формирования иерархических структур целей.

Методы формального представления систем. Классификация методов формального представления систем. Аналитические и статистические методы. Теоретико–множественное представление систем. Информационный подход к описанию

Тема 2. Анализ технических систем – принципы, методы.

Методики проведения системного анализа. Выбор подходов и методов при разработке и реализации методики. Особенности анализа и технических систем.

Структурный, функциональный, информационный и параметрический анализ систем. Цели и задачи анализа систем. Структурный, функциональный, информационный и параметрический анализ систем.

Тема 3. Синтез технических систем

Цели и задачи синтеза систем. Структурный, функциональный, информационный и параметрический синтез систем. Особенности синтеза технических систем.

Тема 4. Моделирование технических систем

Классификация методов моделирования систем. Общие принципы разработки технических моделей.

Аналитические математические модели. Принципы разработки аналитических технических моделей. Проблема получения выражения, связывающего цель со средствами достижения. Критерии функционирования. Проблема создания "механизма моделирования" для сложных развивающихся систем.

Имитационное динамическое моделирование. Ситуационное моделирование. Структурно – логическое моделирование.

Программное обеспечение для моделирования систем.

Очная форма обучения

Темы лекций	ч	Темы практ. занятий	ч	компетн
Основы теории систем как метод научного познания	2			УК-1
Закономерности систем. Методы формального представления систем	2	Формальное описание системы	2	
Методики проведения системного анализа. Особенности анализа и технических систем.	2			
Структурный, функциональный, информационный и параметрический анализ систем.	2	Структурный, функциональный, информационный и параметрический анализ систем.	2	
Цели и задачи синтеза систем. Структурный, функциональный, информационный и параметрический синтез систем. Особенности синтеза технических систем.	2	Структурный, функциональный, информационный и параметрический синтез систем.	2	
Классификация методов моделирования систем. Общие принципы разработки технических моделей. Аналитические математические модели	2	Разработка аналитических моделей систем	2	УК-1 ОПК-1
Имитационное динамическое моделирование. Ситуационное моделирование. Структурно – логическое моделирование.	2	Имитационное динамическое, Структурно – логическое моделирование.	4	ОПК-1
Программное обеспечение для моделирования систем.	2	Моделирование систем с использованием специализированных компьютерных программ и пакетов	4	ОПК-1
всего	16		16	

Заочная форма обучения

Темы лекций	ч	Темы практ. занятий	ч	компетн
Основы теории систем как метод научного познания	2	Моделирование систем с использованием специализированных компьютерных программ и пакетов	2	УК-1 ОПК-1
всего	2		2	

Самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям, текущему контролю и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие ее формы и нормы распределения бюджета времени на самостоятельную работу:

По плану самостоятельная работа: очная форма обучения – 72 часа, заочная форма обучения – 100 часов.

Очная форма обучения

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Зочная форма обучения	Очная форма обучения
1	Проработка материала лекций	8	4
2	Подготовка к практическим занятиям	8	12
3	Подготовка к текущему контролю	4	4
4	Самостоятельное изучение материала	80	48
5	Подготовка к экзамену	4	4
	Всего	104	72

Учебно-методическая карта дисциплины: График аудиторных занятий, самостоятельной работы, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов

Очная форма обучения

	Номер недели																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Аудиторные занятия час																			
Лекции	2		2		2		2			2		2		2		2			
Лабораторные работы																			
Практические занятия		2		2		2		2			2		2		2		2		
Другие виды работы (промежуточный контроль, консультации)									2									2	
Самостоятельная работа час																			
Курсовой проект (КП)																			
Курсовая работа (КР)																			
Расчётное задание (РЗ)																			
Реферат																			
Другие виды работы	4	4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	6		
Формы текущего контроля успеваемости																			
Коллоквиум (КЛ)																			
Контрольная работа (К)																			
Контрольный опрос (КО)		+			+			+					+				+		
Защита лабораторных работ (ЗР)																			
Другие виды текущего контроля																			
Форма промежуточной аттестации																			
экзамен																			Экз

Заочная форма обучения

	Номер недели																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Аудиторные занятия час																			
Лекции	2																		
Лабораторные работы																			
Практические занятия																	2		
Другие виды работы																			
Самостоятельная работа час																			
Курсовой проект (КП)																			
Курсовая работа (КР)																			
Расчётное задание (РЗ)																			
Реферат																			
Другие виды работы	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Формы текущего контроля успеваемости																			
Коллоквиум (КЛ)																			
Контрольная работа (К)																			
Контрольный опрос (КО)																			
Защита лабораторных работ (ЗР)																			
Другие виды текущего контроля																			
Форма промежуточной аттестации																			
экзамен																			Экз

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

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-1 ОПК-1	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Критерии оценки знаний аспирантов.

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

- устный опрос на защите лабораторных работ – всего 60 баллов;
- контрольные работы – всего 40 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную работу по каждому модулю. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Анализ, синтез и моделирование систем» проводится в форме устного экзамена по вопросам, представленным ниже. Экзаменационный билет включает два вопроса из приводимого ниже перечня. Экзаменационные билеты составляется таким образом, чтобы каждый вопрос относился к различному модулю. Ответ на каждый вопрос оценивается из 50 баллов. Студент на устном экзамене может набрать до 100 баллов.

Шкала оценки: национальная и ECTS

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале
90 – 100	отлично
82-89	хорошо
74-81	
64-73	удовлетворительно
60-63	
35-59	неудовлетворительно с возможностью повторной сдачи
0-34	неудовлетворительно с обязательным повторным изучением дисциплины

6.1 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Что такое техническая система? Приведите пример. Что такое структура технической системы? Какова связь между функционированием и структурой технической системы?
2. Какие свойства системы и методы их оценки Вы знаете? Какие состояния системы Вы знаете?
3. Что такое системный анализ? Что входит в предметную область системного анализа?
4. Отличие системного анализа от системного подхода. Какие бывают типы систем и типы задач теории технических систем?
5. Современная классификация систем
6. Закономерности систем. Закономерность целостности.
7. Закономерности систем.Закономерность взаимодействия части и целого для систем с активными элементами.
8. Закономерности систем. Интегративность как синоним целостности.
9. Закономерности систем. Закономерности иерархической упорядоченности.
10. Закономерности систем.Коммуникативность.
11. Закономерности систем. Закономерность иерархичности.
12. Закономерности систем. Закономерности функционирования и развития систем.
13. Закономерности систем. Закономерность историчности.
14. Закономерности систем.Закономерность самоорганизации.
15. Закономерности систем. Закон необходимого разнообразия Эшби.
16. Закономерности систем. Закономерности возникновения и формулирования целей.
17. Закономерности систем. Закономерность формирования иерархических структур целей.
18. Методы формального представления систем. Классификация методов формального представления систем. Аналитические и статистические методы.
19. Теоретико–множественное представление систем. Информационный подход к описанию
20. Методики проведения системного анализа. Выбор подходов и методов при разработке и реализации методики. Особенности анализа и технических систем.
21. Структурный, функциональный, информационный и параметрический анализ систем. Цели и задачи анализа систем.
22. Структурный, функциональный, информационный и параметрический анализ систем.
23. Цели и задачи синтеза систем. Структурный, функциональный, информационный и параметрический синтез систем. Особенности синтеза технических систем.

24. Как проводится оценка технических систем? Как выбираются критерии оценки технических систем?
25. Что такое модель технической системы? Классификация методов моделирования систем.
26. Общие принципы разработки технических моделей.
27. Аналитические математические модели. Принципы разработки аналитических технических моделей. Проблема получения выражения, связывающего цель со средствами достижения.
28. Критерии функционирования. Проблема создания «механизма моделирования» для сложных развивающихся систем.
29. Имитационное динамическое моделирование систем.
30. Ситуационное моделирование систем.
31. Структурно – логическое моделирование систем.
32. Что такое технический процесс? Классификация технических процессов. Структура технического процесса.
33. Как осуществляется характеристика и оценка технического процес-А? Каково представление технических процессов?
34. Что такое способ действия системы? Что такое техническая функция? Какие свойства она имеет?

6.2. Тематика и содержание заданий

Заданий не предусмотрено.

6.3 Тематика и содержание курсовой работы

Курсовая работа не предусмотрена.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1 Молчанов, А.А. Моделирование и проектирование сложных систем : учеб. пособие для студ. вузов / А.А. Молчанов. К. : Выща шк., 1988. 360 с. : ил.

2 Згуровский, М.З. Системный анализ : [монография] : проблемы, методология, приложения / М.З. Згуровский, Н.Д. Панкратова. 2-е изд., перераб. и доп. К. : Наукова думка, 2011. 727 с. : ил.

4. Казиев В. М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем: учебное пособие / В.М. Казиев - 2-е изд., — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 244 с: ил., табл. — (Основы информационных технологий).

Дополнительная литература

4 Черников, Ю.Г. Системный анализ и исследование операций : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 552800 и 230100 "Информатика и вычислительная техника" по спец.230102 "Автоматизированные системы обработки информации и управления" / Ю.Г. Черников. М. : Изд-во МГГУ, 2006. 376 с. : ил.

5 Волкова, В.Н. Основы теории систем и системного анализа. [Текст] / В.Н. Волкова, А.А. Денисов – СПб.: СПбГТУ, 1997. – 510 с.

6 Мышкис, А.Д. Элементы теории математических моделей. 3-е изд., испр. [Текст] / А.Д. Мышкис. – М.: КомКнига, 2007. – 192 с.

7 Советов, Б.Я., Яковлев, С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов – 3-е изд., перераб. и доп. [Текст] / Б.Я. Яковлев, С.А. Советов. – М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.

8 Эшби, Р. Введение в кибернетику. [Текст] / Р. Эшби. – М.: КомКнига, 2005. – 432 с

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт дистанционного обучения ДонГТУ http://do.dstu.education
2. Научная библиотека ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ» http://library.dstu.education
3. Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО «БГТУ им. В.Г. Шухова» http://ntb.bstu.ru
4. ЭБС Издательства "ЛАНЬ" http://e.lanbook.com/
5. Официальный сайт DipTrace: http://www.diptrace.com/rus
6. Моделирование систем. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.system-simulation.ru
7. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" https://biblioclub.ru/
8. Электронно-библиотечная система IPR-media https://iprmedia.ru/
9. Научная электронная библиотека «Киберленинка» https://cyberleninka.ru

8 Условия реализации дисциплины

Организационно-методическими формами учебного процесса являются лекции, лабораторные занятия, практические занятия, сдача экзамена, сдача зачета. В ходе образовательного процесса применяются различные дидактические приемы и средства.

Реализация программы учебной дисциплины «Современные методы обработки данных» требует наличия мультимедийной лекционной аудитории, компьютерного класса.

Оборудование мультимедийной лекционной аудитории кафедры СКС (аудитория 207, корпус 4):

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- технические средства обучения: интерактивная доска SMART, проектор EPSON EMP-X5; ПК ПК Intel Celeron 2.0, 2024, 160.

Оборудование компьютерных классов кафедры СКС:

аудитория 217, корпус 3:

- ПК Intel Celeron 2.0, 256, 40-1 шт
- ПК Intel Pentium IV 2.4, 2X256, 2x 80 - 1 шт
- ПК AMD Athlon 1.6, 4096, 500 -10 шт.
- плата микроконтроллера ARDUINO UNO R3 – 10 шт.
- плата микроконтроллера ARDUINO DUE – 2 шт.
- одноплатный компьютер Raspberry Pi 2 – 2 шт
- лабораторная мебель: столы, стулья для студентов (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя.

аудитория 208, корпус 4:

- ПК Intel Core 2 DUO 2.5 Ghz, 1024,160 – 11 шт.;
- лабораторная мебель: столы, стулья для студентов (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя.

аудитория 211, корпус 4:

- ПК Intel Core 2 DUO 2.5 Ghz, 2024,160 – 11 шт.;
- лабораторная мебель: столы, стулья для студентов (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя.

Аспиранты имеют доступ в компьютерные классы с 8 до 16 часов, в том числе для выполнения индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

Имеется также компьютерный класс библиотеки ДонГТУ и компьютерный класс в аудитории 205 главного корпуса.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Разработал

Доцент кафедры
высшей математики
и естественных наук _____ Д.А. Мельничук
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. кафедрой высшей
математики
и естественных наук _____ Д.А. Мельничук
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол №1 заседания кафедры высшей математики
и естественных наук от 26 августа 2024 г

Согласовано

Заведующий аспирантурой _____ М.А. Филатов
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ О.А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

<table>
<tr><td colspan="2">Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений</td></tr>
<tr><td>ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td><td>ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подпись лица, ответственного за внесение изменений</td></tr>
</table>