

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.6 Теория систем и системный анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.6 Теория систем и системный анализ» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры

протокол № 9 от "28" 01 2021г.

Заведующий кафедрой

Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры подпись А.С. Боровский
расшифровка подписи

Исполнители:

профессор А.М. Пищухин
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
01.03.04 Прикладная математика
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ
личная подпись А.М. Черноусова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование у бакалавра системного мышления, теоретических знаний по формализации и исследованию сложных систем и практических навыков решения профессиональных задач с использованием системного подхода..

Задачи:

1) теоретический компонент:

– иметь представление о месте теории систем и системного анализа в задачах проектирования и управления, методах моделирования систем, необходимых для решения задач системного анализа в различных сферах деятельности;

- усвоить основные понятия, аксиомы и принципы функционирования систем, необходимые для описания любой группы взаимодействующих объектов в различных областях исследований;

- иметь представление об особенностях формализации и функционирования сложных систем в экономике и технике;

2) познавательный компонент:

- знать этапы проведения системного исследования проблемных ситуаций, виды моделей систем, позволяющих перейти от вербального описания системы к математическому, знать основы современного подхода к измерениям и виды измерительных шкал;

- знать методы качественного и количественного оценивания систем;

3) практический компонент:

- уметь применять неформализованные и формализованные методы системного исследования при решении задач проектирования и управления в экономике и технике;

- уметь формировать измерительный инструментарий для конкретной системы;

- уметь разрабатывать практические рекомендации по результатам проведенного системного анализа проблемной ситуации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.18 Математические методы и модели исследования операций

Постреквизиты дисциплины: Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной	Знать: основы системного анализа, методы обработки информации Уметь: ставить и решать задачи системного анализа в различных областях

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	из разных источников	Владеть: методами моделирования, поиска и обработки информации
ПК*-3 Способен осуществлять анализ и выработку оптимальных решений в области микроэкономических, производственных и логистических процессов на основе применения современных математических и инструментальных средств	ПК*-3-В-1 Применяет современные математические и инструментальные средства для моделирования, анализа и выработки решений по оптимизации логистических процессов и систем ПК*-3-В-2 Разрабатывает и/или применяет детерминированные и стохастические модели для анализа и выработки решений по оптимизации производственных и логистических процессов	Знать: методологию принятия решений в условиях риска и неопределенности Уметь: формализовать задачу поиска и принятия управленческого решения Владеть: методами и инструментами многокритериального выбора

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	44,25	44,25
Лекции (Л)	22	22
Практические занятия (ПЗ)	22	22
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю.	63,75	63,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия, принципы и задачи теории систем и системного анализа	20	4			12
2	Иерархия систем	20	4	8		12
3	Эксперименты и модели в системных исследованиях	20	4	6		12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Методы описания, оценки и формализации систем	28	6	4		16
5	Интеграция систем	20	4	4		12
	Итого:	108	22	22		64
	Всего:	108	22	22		64

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Основные понятия, принципы и задачи теории систем и системного анализа

Возникновение и развитие системных представлений. Системный подход. Анализ, синтез, декомпозиция. Принципы целенаправленности, задания цели, выполнения действия, независимости результата действия. Следствия из основных аксиом общей теории систем. Основные характеристики систем. Классификации систем. Концепция большой системы. Характеристики открытых организационных систем. Системообразующий фактор. Монофункциональные и многофункциональные системы. Сложность систем. Иерархия целей и системных задач

Раздел №2 Иерархия систем *Решение системных задач. Система объекта. Свойства и базы. Исходная система. Каналы наблюдения и шкалы. Система данных. Способы представления данных. Порождающая система. Функция поведения. Порождающие маски. Структурированная система. Часть и целое. Подсистема, система, суперсистема. Метасистема. Правило замены систем.*

Раздел №3 Эксперименты и модели в системных исследованиях *Модель черного ящика, состава,*

структуры, структурная схема. Особенности построения моделей для статических и динамических систем. Классификация методов моделирования сложных систем. Аналитические, статистические, теоретико-множественные, логические, графические методы. Виды экспериментов. Методика проведения экспериментов. Планирование эксперимента. Построение моделей систем методом активного эксперимента

Раздел №4 Методы описания, оценки и формализации систем *Виды критериев качества. Шкала уровней качества систем с управлением (устойчивость, помехоустойчивость, управляемость, способность, самоорганизация). Критерии эффективности функционирования систем (общесистемные, структурные, функциональные свойства). Методы качественного оценивания систем. Оценка систем в условиях определенности, риска, неопределенности*

Раздел №5 Интеграция систем *Структурная и метасистемная интеграция. Метасистемный подход. Выявление диапазонов эффективности функционирования систем. Проектирование стратегии переключения систем. Оценка и управление готовностью систем к функционированию. Сочетаемость систем. Оптимальное перераспределение общесистемных ресурсов. Порождение метасистем. Примеры применения метасистемного подхода.*

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Решение системных задач	8
2	3	Моделирование	6
3	4	Оценка системных показателей	4
4	5	Решение метасистемных задач	4
		Итого:	22

4.4 Формулировки индивидуальных заданий творческого уровня

Тема 1 Основные понятия, принципы и задачи теории систем и системного анализа

1. Выявить систему в двигателе внутреннего сгорания, в работе шлюзовых камер, в расписании аэропорта, в управлении музыкальным автоматом.
2. Провести синтез системы для заданной цели
3. Провести системный анализ отличий производственной системы от системы, оказывающей услуги

Тема 2 Иерархия систем

1. Выявить иерархию в производственной системе
2. Провести иерархическое упорядочивание в критериях при оптимизации производства
3. Синтезировать холдинг на основе иерархического принципа

Тема 3 Эксперименты и модели в системных исследованиях

1. Синтезировать структурную модель системы управления автомобилем
2. Определить показатели качества управления системы с заданной структурой.
3. Синтезировать структуру адаптивной системы управления технологическим процессом с моделью в контуре

Тема 4 Методы описания, оценки и формализации систем

1. Представить производственное предприятие как структурированную систему.
2. Математическое описание систем управления
3. Показатели качества управления

Тема 5 Интеграция систем

1. Представить производственное предприятие как метасистему
2. Выявление метасистемности в прикладных задачах
3. Решение задач метасистемного подхода к управлению производственной системой.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ: учебник для бакалавров/ В.М. Вдовин, Л.Е., Суркова, В.А. Валентинов.-3-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013.-644 с.

2. Пищухин, А. М. Общая теория систем. Метасистемы [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки, входящим в состав направлений подготовки 27.04.03 - Системный анализ и управление и 27.04.04 - Управление в технических системах / А. М. Пищухин, Г. Ф. Ахмедьянова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2019. - ISBN 978-5-7410-2396-9. - 163 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/109681_20191002.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. Качала, В. В. Основы теории систем и системного анализа [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)" / В. В. Качала.- 2-е изд. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. - 210 с. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-9912-0249-7.

5.3 Периодические издания

<http://www.keldysh.ru/> - журнал «Математическое моделирование»
САПР и графика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.;
avtprom.ru – Журнал «Автоматизация в промышленности»;
<http://www.ichip.ru/> - журнал «CHIP»;
<http://www.hardnsoft.ru/> - журнал «HARD'N'SOFT».

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.sci.aha.ru/ots/index.htm> Общая теория систем: состояние, приложения и перспективы развития.
<http://www.interface.ru/home.asp?artId=22462> Введение в системный подход
<http://e-educ.ru/tsisa.html> Теория систем и системный анализ
<http://www.market-journal.com/sistemnyj analiz/index.html> Системный анализ
<http://www.galactic.org.ua/Prostranstv/anoxin-7-1.htm> Принципиальные вопросы общей теории функциональных схем
<http://www.studfiles.ru/dir/cat40/subj1322/file13783/view140205.html> Основы методологии построения сложных систем
www.novtex.ru - теоретические и прикладные научно-технические журналы.
<http://www.it-world.ru/it-media/about/itnews/> - сайт мир информационных технологий;
<http://www.compress.ru/> - интернет издание «Компьютер-пресс».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe- MATLAB – ПО для решения спектра научных и прикладных задач.
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.
5. Adobe Creative Suite 3 Web Standard Russian version Win включает: Adobe Dreamweaver CS3; Adobe Flash CS3 Professional; Adobe Fireworks CS3; Adobe Contribute CS3 - пакет инструментальных средств для проектирования, разработки и сопровождения веб-сайтов, интерактивных проектов и др.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.