Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.29 Теория систем и системный анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика
(код и наименование направления подготовки)

Информационные системы и бизнес-аналитика
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.29 Теория систем и системный анализ*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 11 от "12" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики _____ И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ И.А.Цыганова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика _____ И.П.Болодурина
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
главный библиограф ПОФ Г.А. Гаскаитис
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
_____ С.Н.Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Цыганова И.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование у студентов системного стиля мышления, направленного на использование в профессиональной деятельности принципов и методов системной методологии.

Задачи:

- знать историю и основные направления развития системных исследований;
- знать место курса «Теория систем и системный анализ» в структуре экономических и информационных дисциплин;
- знать методологию анализа систем различных типов и видов: системный подход и системный анализ, теорию систем, а также другие методологические подходы;
- уметь раскрыть понятия, закономерности теории систем;
- знать разнообразные методы и модели описания систем;
- изучить современные принципы и методы системного анализа, методику его применения;
- рассмотреть конкретные примеры системного анализа реальных объектов;
- уметь представлять объект исследования как систему, давать характеристику системы, опираясь на системный подход.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.23 Моделирование бизнес-процессов, Б1.Д.Б.28 Проектирование информационных систем*

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
ОПК-1 Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария	ОПК-1-В-1 Владеет методами и средствами анализа и оптимизации бизнес-процессов предприятия	**Знать**: основные понятия теории систем, классификацию и свойства систем, методы моделирования систем, критерии оценки эффективности систем **Уметь**: проводить системный анализ объектов: выделять проблему, границы, цели, применять методы декомпозиции и агрегирования, строить модели систем, выбирать адекватные методы моделирования бизнес-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		процессов; **Владеть**: навыками применения методов системного анализа (дерево целей, морфологический анализ), навыками проведения вычислительных экспериментов с моделями систем и интерпретации результатов
ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6-В-1 Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий ОПК-6-В-3 Знает основы системного анализа для определения области исследования и моделирования для генерации и применения новых научных и проектных решений	**Знать:** Основы теории систем и системного анализа при определении области исследования. **Уметь:** применять методы теории систем и системного анализа моделирования для автоматизации задач принятия решений **Владеть:** методами теории систем и системного анализа, для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Контактная работа:	**67,25**	**67,25**
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения по дисциплине «Теория систем и системный анализ»;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям.*	**76,75**	**76,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в теорию систем и системный анализ	18	4	2	2	10
2	Классификация систем	18	4	2	2	10
3	Закономерности систем	18	4	2	2	10
4	Управление и обратная связь	18	4	2	2	10
5	Методология и декомпозиция	18	4	2	2	10
6	Методы описания и моделирования систем	18	4	2	2	10
7	Структурный анализ, графы и принятие решений	20	6	2	2	10
8	Адаптивные системы и итоги	16	4	2	2	8
	Итого:	144	34	16	16	78
	Всего:	144	34	16	16	78

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Введение в теорию систем и системный анализ

Системное мышление и системный подход. Понятие проблемной ситуации. Примеры систем в прикладной информатике. Основные понятия теории систем: система, элемент, подсистема, среда, структура, связи (прямые, обратные, горизонтальные, вертикальные). Входы, выходы, состояние, поведение, процесс. Цель и ограничения. Модель «чёрного ящика».

№2 Классификация систем

По происхождению (естественные, искусственные, человекомашинные). По связи со средой (открытые, закрытые, изолированные). По степени определённости (детерминированные, стохастические, хаотические). По сложности (простые, сложные, большие, сверхбольшие). По характеру поведения (статические, динамические; дискретные, непрерывные). По целевому назначению (управляющие, информационные, обучающие). По способу описания (аналитические, алгоритмические).

№3 Закономерности систем

Эмерджентность и целостность. Синергия (положительная и отрицательная). Аддитивность. Примеры в программных системах. Опасность оптимизации частей без учёта целого. Иерархическая

упорядоченность. Свойства иерархических структур (относительность, многоуровневость). Коммуникативность — взаимосвязь системы со средой через входы/выходы.

№4 Управление в системах. Обратная связь.

Понятие управления. Кибернетический подход (Н. Винер). Отрицательная обратная связь — стабилизация (регулятор). Положительная обратная связь — усиление изменений (рост, разрушение). Примеры в ИТ: контроль версий, автоматическое тестирование, логирование ошибок, балансировка нагрузки. Закон необходимого разнообразия: только разнообразие управляющей системы может подавить разнообразие управляемой. Следствие для ИТ: почему сложные системы требуют сложных алгоритмов управления. Адаптивные системы и самонастройка.

№5 Методология системного анализа и декомпозиция

Этапы системного анализа (по Садовскому, Оптнеру или Спицнаделю): осознание проблемы, формулировка гипотез, сбор данных, декомпозиция, анализ связей, синтез альтернатив, оценка и выбор решения. Роль системного аналитика в ИТ-проекте. Принцип «разделяй и властвуй». Виды декомпозиции: функциональная, структурная, процессная, компонентная. Правила хорошей декомпозиции (независимость модулей, связанность, информационная закрытость). Привязка к проектированию программных систем.

№6 Методы описания и моделирования систем

Методы описания: текстовое (спецификации, сценарии), табличное (матрицы, морфологические таблицы), графическое (блок-схемы, структурные схемы, диаграммы причинно-следственных связей). Матричные методы: морфологический ящик Цвикки, матрицы взаимодействий. Моделирование систем: модель как абстракция. Виды моделей: концептуальные, математические, имитационные, компьютерные. Требования к моделям (адекватность, простота, наглядность). Основные этапы моделирования. Предостережение: «все модели ложны, но некоторые полезны».

№7 Структурный анализ, теория графов и принятие решений

Теория графов в системном анализе: графы как средство описания структуры систем. Вершины — элементы, рёбра — связи. Ориентированные и неориентированные графы. Деревья (дерево целей, дерево проблем, дерево решений). Матрицы смежности и инцидентности. Пути, циклы, достижимость. Примеры: схема информационных потоков, сетевая модель проекта.

Структурный анализ систем (без нотаций DFD/IDEF0). Функциональная и объектная декомпозиция. Принципы минимизации связей и максимизации внутренней целостности. Пример: анализ структуры веб-приложения. Системный подход к принятию решений. Дерево решений. Учёт неопределённости и рисков. Пример: выбор архитектуры информационной системы (монолит / микросервисы) с системных позиций.

№8 Адаптивные и самоорганизующиеся системы.

Адаптивные и самоорганизующиеся системы. Понятие адаптации (изменение параметров под среду). Самоорганизация — возникновение порядка без внешнего управления. Примеры: алгоритмы роя частиц, эволюционные алгоритмы (обзорно). Связь с интеллектуальными информационными системами. Гомеостаз — поддержание динамического равновесия. Системный анализ и информационные технологии: итоги. Информационная система как сложная человеко-машинная система. Типичные системные проблемы ИТ-проектов (разрастание требований, неучтённые связи, скрытые обратные связи). Значение системного мышления для разработчика, аналитика, архитектора. Повторение ключевых понятий

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Структурный анализ знакомой системы (ИС)	2
2	2	Выявление эмерджентных свойств	2
3	3	Закон необходимого разнообразия – мини-исследование	2
4	4	Декомпозиция функциональная vs структурная	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
5	5	Построение концептуальной модели системы	2
6	6	Выделение «узких мест» в информационной системе	2
7	7	Эмуляция адаптивной системы (игровая)	2
8	8	Системный анализ реального ИТ-проекта – защита решений	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Выделение системы в проблемной ситуации	2
2	2	Классификация систем по разным основаниям	2
3	3	Контуры обратной связи в ИТ-системах	2
4	4	Применение этапов системного анализа (кейс)	2
5	5	Морфологический ящик для выбора архитектуры	2
6	6	Графы для анализа связей в системе	2
7	7	Многокритериальный выбор с помощью дерева решений	2
8	8	Системный анализ реального ИТ-проекта – подготовка	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Матвеев, А. В. Системный анализ : учебное пособие : [16+] / А. В. Матвеев. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2019. – 56 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=613839. – ISBN 978-5-7779-2381-3. – Текст : электронный

2 Макрусев, В. В. Основы системного анализа : учебник : [16+] / В. В. Макрусев. – 2-е изд., доп. и перераб. – Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2022. – 250 с. : ил. – (Учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619040. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4377-0138-6. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Федулов, Ю. Г. Теория систем / Ю. Г. Федулов, А. Б. Юсов. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 367 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429194 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-5081-3. – DOI 10.23681/429194. – Текст : электронный.

2. Горохов, А. В. Основы системного анализа : учебное пособие : [16+] / А. В. Горохов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2013. – Часть 1. – 140 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439189. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1280-2. – Текст : электронный.

3 Петухов, И. В. Основы системного анализа : учебное пособие : [16+] / И. В. Петухов, А. В. Горохов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – Часть 2. – 108 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461572. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1665-7. - ISBN 978-5-8158-1666-4 (ч. 2). – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1. Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. - М.: ФГУП НТЦ оборонного комплекса "Компас", 2026.

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий.
2. https://universarium.org/catalog - «Универсариум», Курсы, МООК: «Основы проектного управления».
3. https://argouml.ru.uptodown.com/windows

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»

3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..

4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения (проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерами.

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