

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра прикладной информатики в экономике и управлении

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.17 Теория систем и системный анализ»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

(код и наименование направления подготовки)

**Прикладная информатика в экономике**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.17 Теория систем и системный анализ» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной информатики в экономике и управлении

*наименование кафедры*

протокол №8 от "6" февраля 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной информатики в экономике и управлении

Жук М.А.

*наименование кафедры*

*подпись*

*расшифровка подписи*

Исполнители:

Зав. кафедрой

Жук М.А.

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

Старший преподаватель

Сафонов Н.С.

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Жук М.А.

*код наименование*

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Н.Н. Бигалеева

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института менеджмента

Ю.В. Рожкова

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

© Жук М.А.,  
Сафонов Н.С., 2023  
© ОГУ, 2023

## 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: *Б1.Д.Б.14 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Объектно-ориентированное программирование, Б1.Д.В.1 Проектирование экономико-информационных систем, Б1.Д.В.6 Системы поддержки принятия решений*

## 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-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования | ОПК-6-В-1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования<br>ОПК-6-В-2 Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий | <b>Знать:</b><br>Основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики<br><b>Уметь:</b><br>применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений<br><b>Владеть:</b><br>методами теории систем |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                      | и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования 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 5 зачетных единиц (180 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Трудоемкость, академических часов |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>180</b>                        | <b>180</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>67,5</b>                       | <b>67,5</b>  |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 34                                | 34           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 16                                | 16           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16                                | 16           |
| Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                                 | 1            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,5                               | 0,5          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение курсовой работы (КР);<br>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);<br>- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);<br>- написание реферата (Р);<br>- написание эссе (Э);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к практическим занятиям;<br>- подготовка к коллоквиумам;<br>- подготовка к рубежному контролю и т.п.) | <b>112,5</b><br>+                 | <b>112,5</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>зачет</b>                      |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| № | Наименование разделов | Количество часов |
|---|-----------------------|------------------|
|---|-----------------------|------------------|

| раздела |                                                                                                        | всего | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|----|----|----------------|
|         |                                                                                                        |       | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1       | Виды и формы представления структур систем                                                             | 38    | 6                 |    | 2  | 30             |
| 2       | Классификация систем, закономерности функционирования и развития систем (общесистемные закономерности) | 46    | 8                 |    | 4  | 34             |
| 3       | Подходы к анализу и проектированию систем                                                              | 40    | 6                 |    | 2  | 32             |
| 4       | Классификация методов моделирования систем, модели описания систем                                     | 48    | 8                 |    | 4  | 36             |
| 5       | Понятие методики системного анализа (СА), характеристика этапов системного анализа                     | 44    | 6                 |    | 4  | 34             |
|         | Итого:                                                                                                 | 180   | 34                | 16 | 16 | 114            |
|         | Всего:                                                                                                 | 180   | 34                | 16 | 16 | 114            |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1. Виды и формы представления структур систем.** Понятие структуры системы. Сетевая структура. Иерархические структуры (древовидные и со слабыми связями). Многоуровневые иерархические структуры (страты, эшелоны и слои). Матричные структуры. Структуры с произвольными связями. Организационные структуры. Области применения разных видов структур.

**2. Классификация систем, закономерности функционирования и развития систем (общесистемные закономерности).** Цели и задачи классификации систем. Основание классификации. Класс системы. Признаки классификации. Относительность любой классификации. Различные виды классификаций. Признаки классификации по: природе, происхождению, наличию управления, связи с внешней средой, величине и сложности, степени организованности и др. Целенаправленность и целеустремленность экономических и организационных систем. Особенности технических, биологических и экономических систем. Закономерности взаимодействия части и целого (целостность, прогрессирующая факторизация, прогрессирующая систематизация, интегративность). Закономерности иерархической упорядоченности систем (коммуникативность, иерархичность). Закономерности осуществимости систем (эквивифинальность, закон «необходимого разнообразия», закономерность потенциальной эффективности Флейшмана). Закономерности развития систем (историчность, закономерность самоорганизации).

**3. Подходы к анализу и проектированию систем.** Проблема принятия решений. Подходы: бихевиористский, терминальный, целенаправленный, декомпозиция и композиция системы, морфологический, тезаурусный, аксиологический («сверху»), каузальный («снизу»). Специальные подходы, основанные на идее постепенной формализации модели принятия решения: информационный, кибернетический, когнитивный, ситуационный, структурно-функциональный и др.

**4. Классификация методов моделирования систем, модели описания систем.** Методы формализованного представления систем (МФПС): аналитические, статистические, теоретико-множественные представления, логические и семиотические, графические. Методы активизации интуиции и опыта специалистов (МАИС): мозговая атака, метод «Дельфи», сценариев, деловые игры, «деревя цели», морфологические методы и др. Недостатки одномодельного подхода к описанию систем. Современный полимодельный подход. Модели: «черный ящик», «состава системы», «структуры системы», динамические модели. Их достоинства и недостатки, роль в моделировании систем.

**5. Понятие методики системного анализа (СА), характеристика этапов системного анализа.** О разработке методики СА, ее этапы. Первые зарубежные и отечественные методики. Методики структуризации целей и функций системы. Сравнительная характеристика методик (ПАТТЕРН, С. Оптнера, Э. Квейда, С. Янга, Ю. Черняка и др.). Представление проблемы как системы. Определение проблемной ситуации и расширение проблемы до проблемного «месива». Выявление целей и «целевого месива». Выделение системы из «внешней среды». Построение и выбор критериев. Разработка альтернатив достижения целей. Реализация выбора и принятие решений. Внедрение результатов анализа. Блок-схема взаимосвязей основных этапов СА проблем.

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                                                                                                | Кол-во часов |
|------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1    | 1-2       | Прогнозирование развития экономической системы методом экстраполяции временного ряда с помощью трендовых моделей               | 4            |
| 2    | 2-3       | Проверка адекватности и точности выбранных моделей прогнозирования. Построение доверительных интервалов точечного прогноза.    | 4            |
| 3    | 3-4       | Статистический анализ и прогнозирование периодических колебаний. Построение аддитивных и мультипликативных прогнозных моделей. | 4            |
| 4    | 4-5       | Использование адаптивных методов прогнозирования в экономических исследованиях                                                 | 4            |
|      |           | Итого:                                                                                                                         | 16           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

2 Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ [Текст] : учеб. для бакалавров / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М.: Юрайт, 2012. - 680 с.: ил. - ISBN 978-5-9916-1829-8.

3 Дрогобыцкий, И. Н. Системный анализ в экономике [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Математические методы в экономике" / И. Н. Дрогобыцкий. – М.: Финансы и статистика, 2009. - 512 с.: ил. - ISBN 978-5-279-03242-6.

4 Дрогобыцкий, И. Н. Системный анализ в экономике [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Математические методы в экономике», «Прикладная информатика» / И. Н. Дрогобыцкий. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 423 с. - ISBN 978-5-238-02156-0. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.p500luct=394176>

### 5.2 Дополнительная литература

1 Системный анализ и принятие решений [Текст] : словарь-справочник / под общ. ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. - М.: Высш. шк., 2004. - 616 с.: ил - ISBN 5-06-004875-6.

2 Волкова, В. Н. Теория систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - Москва: Высш. шк., 2006. - 511 с.: ил. - ISBN 5-06-005550-7.

3 Бантикова, О.И. Методы кластерного анализа. Классификация без обучения (непараметрический случай) [Текст] : метод. указания к лаб. практикуму, курсовой работе, диплом. проектированию и самостоят. работе студентов специальности 080116.65, направлений подготовки 231300.62, 080500.62 / О. И. Бантикова, Е. Н. Седова, О. С. Чудинова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург:ИПК ГОУ ОГУ,2011.-91с.-Библиогр.:с.80.-Прил.: с.81-91. Издание на др. носителе [Электронный ресурс].

4 Боровиков, В. П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows [Текст] : основы теории и интенсивная практика на компьютере: учеб. пособие для вузов / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 368 с. : ил. - Библиогр.: с. 365. - ISBN 5-279-03059-7.

5 Мороз, А. И. Курс теории систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. И. Мороз. - М. : Высш. шк., 1987. - 304 с. : ил. - Библиогр.: с. 11-12.

### 5.3 Периодические издания

1 Журнал «Проблемы прогнозирования».

2 Журнал «Программные продукты и системы».

## 5.4 Интернет-ресурсы

- 1 [www.sysmesi.narod.ru](http://www.sysmesi.narod.ru)
- 2 [www.teorsis.narod.ru](http://www.teorsis.narod.ru)
- 3 [www.tsisa.narod.ru](http://www.tsisa.narod.ru)
- 4 [www.danelan.narod.ru](http://www.danelan.narod.ru)
- 5 [www.espio777.narod.ru](http://www.espio777.narod.ru)
- 6 [www.efeis.jinonet.ru](http://www.efeis.jinonet.ru)
- 7 [www.eispo.narod.ru](http://www.eispo.narod.ru)
- 8 [www.ofeis.narod.ru](http://www.ofeis.narod.ru)
- 9 <http://nehudlit.ru/books/detail8633.html>
- 10 [http://ru.wikipedia.org/wiki/Системный\\_анализ](http://ru.wikipedia.org/wiki/Системный_анализ)
- 11 <http://www.prostop.ru/2007/>
- 12 [http://www.litportal.kiev.ua/2007/01/14/surmin\\_jup\\_teoriya\\_sistem\\_i\\_sistemnyjj\\_analiz.html](http://www.litportal.kiev.ua/2007/01/14/surmin_jup_teoriya_sistem_i_sistemnyjj_analiz.html)

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

На рабочих местах студентов должно быть установлено следующее программное обеспечение:

1. Операционная система MS Windows 7 и выше.
2. Программы пакета MS Office: MS Word, MS Excel, MS Power-Point.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.