



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра Алгебраических и информационных систем**

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор ИМИТ ИГУ  
*М. В. Фалалеев*  
**М. В. Фалалеев**  
**«25» мая 2022 г.**

### **Рабочая программа дисциплины**

**Наименование дисциплины (модуля)** Б1.В.01 Дополнительные главы теории систем и системного анализа

**Направление подготовки** 09.04.03 Прикладная информатика

**Направленность (профиль) подготовки** Разработка, внедрение и управление жизненным циклом информационных систем

**Квалификация выпускника** – магистр

**Форма обучения** очная

Согласовано с УМК Института математики и  
информационных технологий  
Протокол № 3 от «04» апреля 2022 г.

Председатель \_\_\_\_\_  
  
Антоник В.Г.

Рекомендовано кафедрой Алгебраических и  
информационных систем ИМИТ ИГУ:  
Протокол № 9 От «24» марта 2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
  
Пантелеев В.И.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины	42.	Место дисциплины в структуре опп во	43.
Требования к результатам освоения дисциплины	44.	Содержание и структура дисциплины	74.1.
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ	74.2.	План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	84.3.
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА	94.4.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	114.5.
ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)	115.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	136.
Материально-техническое обеспечение дисциплины	137.	Образовательные технологии	148.
Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	14		

## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цель

Приобретение навыков выявления и учета закономерностей функционирования и развития сложных систем; использование системного подхода в решении проблем информационного обеспечения и управления в организационных системах; освоение методик организации процесса принятия решений; знакомство с типовыми моделями системного анализа.

### Задачи

- расширение и углубление знаний о качественных свойствах организационно-экономических систем, количественных взаимосвязях и закономерностях их развития;
- овладение методологией и методикой построения, анализа и применения математических методов и моделей для решения управленческих задач;
- изучение наиболее распространенных методов и моделей, используемых на практике или подготовленных к внедрению;
- получение навыков практической работы с моделями и методами, в том числе с помощью современных пакетов прикладных программ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений, и изучается на первом курсе.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами, включенными в программу бакалавриата: высшая математика, дискретная математика, теория вероятностей и математическая статистика, исследование операций; теория информационных систем; философия.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: все виды практик, ГИА.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-5 Способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	ИДК ПК5.1 Знает методы и инструментарий научных исследований в области проектирования и управления информационными системами.	Знает методы и инструментарий научных исследований в области проектирования и управления информационными системами Умеет применять методы научных исследований при проектировании и управлении информационными системами. Владеет навыками применения методов научный исследования

		и инструментария в области проектирования и управления информационными.
	ИДК ПК5.2 Умеет использовать и разрабатывать методы формализации и алгоритмизации информационных процессов при исследовании перспективных направлений прикладной информатики	Знает способы применения и разработки методов при исследовании перспективных направлений прикладной информатики Умеет разрабатывать методы при исследовании перспективных направлений прикладной информатики Владеет навыками применения методов формализации и алгоритмизации информационных процессов при исследовании перспективных направлений прикладной информатики
	ИДК ПК5.3 Владеет навыками анализа и обобщения результатов научно-исследовательской работы с использованием современных достижений науки и техники.	Знает способы анализа и обобщения результатов научно-исследовательской работы с использованием современных достижений науки и техники Умеет применять методы системного анализа для представления результатов научно-исследовательской работы Владеет навыками применения методов системного анализа для представления результатов научно-исследовательской работы
ПК-4 Способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	ИДК ПК4.1 Знает методы и средства управления рисками; нормативно-техническую документацию (стандарты и регламенты), описывающую процессы управления рисками; основные принципы и методы управления рисками	Знает методы и средства управления рисками; нормативно-техническую документацию Умеет применять методы и средства управления рисками; нормативно-техническую документацию для управления рисками Владеет навыками применения методов системного анализа для принятия эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска
	ИДК ПК4.2 Умеет проводить выявление рисков проекта, связанных с разработкой	Знает способы выявления рисков проекта Умеет применять методы выявления рисков в ходе

	требований к системе и подсистеме, описание рисков проекта, связанных с разработкой требований к системе и подсистеме	разработки требований к системе и подсистеме Владеет навыками выявления рисков проекта
--	---	---

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, в том числе 26 часов на контроль, практическая подготовка 144.

Форма промежуточной аттестации: 1 семестр - зачет.

##### 4.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Се мес тр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа + контроль	
			Лекции	Семинарские (практические занятия)	Контроль обучения		
1	<b>Системные представления как основа системного анализа.</b> Значение системных представлений в практической деятельности. Системность – всеобщее свойство окружающей среды. Исторические сведения о развитии системных представлений	1	2	2	2	20	Устный опрос
2	<b>Модели и моделирование.</b> Интерпретация понятия модели. Связь моделирования и любой целенаправленной деятельности. Методы построения моделей. Классификация моделей по разным основаниям. Динамика моделей.	1	4	4	2	20	Устный опрос
3	<b>Системы и их представление.</b> Определение системы. Строение и функционирование систем. Модели системы: “черный ящик”, состав системы, структура системы, “белый ящик”. Структурные связи, сетевые, иерархические структуры. Структуры со слабыми связями, многоуровневые, многошелонные структуры.	1	4	4	2	20	Устный опрос

	Функционирование системы. Классификация систем. Закономерности развития систем.						
4	<b>Методы и модели системного анализа.</b> Классификация методов системного анализа. Методы формализованного представления систем. Методы активизации интуиции специалистов. Связи между методами разных групп. Синтетические методы системного анализа	1	4	4	1	20	Устный опрос
5	<b>Методика системного анализа.</b> Декомпозиция и агрегирование в системном анализе. Формулирование проблемы. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Алгоритм системного анализа. Используемые методики системного анализа.	1	2	2	1	8	Устный опрос
<b>Итого часов</b>			16	16	8	104	

#### 4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы Список источников
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени (час.)		
1	Системные представления как основа системного анализа	<i>УИЛТИн</i>	В соответствии с темой	20	Устный опрос	



Семес тр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно- методическое обеспечение самостоятель ной работы Список источников
		Вид самостоятель ной работы	Сроки выполне ния	Затраты времени (час.)		
1	Модели и моделирование	<i>УИЛТИ<sub>н</sub></i>	В соответс твии с темой	20	Устный опрос	Список источников
1	Системы и их представление	<i>УИЛТИ<sub>н</sub></i>	В соответс твии с темой	20	Устный опрос	Список источников
1	Методы и модели системного анализа	<i>УИЛТИ<sub>н</sub></i>	В соответс твии с темой	20	Устный опрос	Список источников
1	Методика системного анализа	<i>УИЛТИ<sub>н</sub></i>	В соответс твии с темой	8	Устный опрос	Список источников
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				104		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)						

*Виды самостоятельной работы:*

*Р – написание реферата, Д – подготовка доклада, У – выполнение упражнений, Э – написание эссе, Пт – выполнение проекта,*

*К - кейс-задание, Пф – портфолио, И – информационный поиск, Прз – презентация, Л – изучение литературы,*

*Т – заполнение таблицы Донны Огл «Знал, хотел узнать, узнал»*

*Ин – заполнение таблицы, содержащей 4 столбца – «V» - уже знал, «+» - новое, «-» – думал иначе, «?» – не понял, есть вопросы.*

#### **4.3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

##### **1. Системные представления как основа системного анализа.**

Значение системных представлений в практической деятельности. Системность – всеобщее свойство окружающей среды. Исторические сведения о развитии системных представлений

## 2. Модели и моделирование.

Интерпретация понятия модели. Связь моделирования и любой целенаправленной деятельности. Методы построения моделей. Классификация моделей по разным основаниям. Динамика моделей.

## 3. Системы и их представление.

Определение системы. Строение и функционирование систем. Модели системы: “черный ящик”, состав системы, структура системы, “белый ящик”. Структурные связи, сетевые, иерархические структуры. Структуры со слабыми связями, многоуровневые, многоэшелонные структуры. Функционирование системы. Классификация систем. Закономерности развития систем.

## 4. Методы и модели системного анализа.

Классификация методов системного анализа. Методы формализованного представления систем. Методы активизации интуиции специалистов. Связи между методами разных групп. Синтетические методы системного анализа

## 5. Методика системного анализа.

Декомпозиция и агрегирование в системном анализе. Формулирование проблемы. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Алгоритм системного анализа. Используемые методики системного анализа.

### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
	1	Системные представления как основа системного анализа	2	2	Устный опрос, тест	ПК-5, ПК-4
	2	Модели и моделирование	4	4	Устный опрос, тест	ПК-5, ПК-4
	3	Системы и их представление	4	4	Устный опрос, тест	ПК-5, ПК-4
	4	Методы и модели системного анализа	4	4	Устный опрос, тест	ПК-5, ПК-4
	5	Методика системного анализа	2	4	Устный опрос, тест	ПК-5, ПК-4
		<b>Всего</b>	16			

**4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СР)**

№ пп/п	Тема*	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Системные представления как основа системного анализа	История системного анализа	ПК-5, ПК-4	ИДК ПК5.1, ИДК ПК5.2, ИДК ПК5.3, ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3
2	Модели и моделирование	Особенности математического моделирования на базе больших данных	ПК-5, ПК-4	ИДК ПК5.1, ИДК ПК5.2, ИДК ПК5.3, ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3
3	Системы и их представление	Использование самоорганизующихся систем для моделирования объектов с большой неопределенностью	ПК-5, ПК-4	ИДК ПК5.1, ИДК ПК5.2, ИДК ПК5.3, ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3
4	Методы и модели системного анализа	Приемы ТРИЗ, фонд эвристических приёмов	ПК-5, ПК-4	ИДК ПК5.1, ИДК ПК5.2, ИДК ПК5.3, ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3
5	Методика системного анализа	Обзор и сравнение популярных методик системного анализа	ПК-5, ПК-4	ИДК ПК5.1, ИДК ПК5.2, ИДК ПК5.3, ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3

**4.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Методические указания расположены в ИОС Educa.

**4.2. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)**

Не предусмотрено

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### а) перечень литературы

#### основная литература

Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02530-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468384>

Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/469393> .

Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470643>

#### дополнительная литература

*Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П.* Введение в системный анализ. – М.: Высшая школа, 1989. – 367с.

- Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении: Учеб. пособие / Под ред. А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 368 с.:

- Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.]; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва: Издательство Юрайт, 20229. — 450 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7322-8. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489154> (

#### б) периодические издания

#### в) список авторских методических разработок:

#### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Полнотекстовая электронная библиотека учебных и учебно-методических материалов (федеральный ресурс). <http://www.window.edu.ru>.

2. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

4. ИОС ИГУ EDuca

5. Онлайн-курсы от ведущих вузов и компаний страны <https://welcome.stepik.org/ru>

6. Образовательный онлайн-проект <https://www.coursera.org/>

7. [KDNuggets](https://www.kdnuggets.com/) — крупнейший ресурс о науке о данных, где собраны знания для всех уровней: от начинающих специалистов до профессиональных инженеров.

## 1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6. УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с презентационным оборудованием, для проведения практических занятий необходима аудитория на 15-30 рабочих мест (в зависимости от численности учебной группы), оборудованная доской, презентационной техникой.

### 7. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Microsoft office

### 8. ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА:

ИОС EDUCA, DOMIC, презентационное оборудование, персональный компьютер с возможностью демонстрации презентаций в формате pdf.

## **9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При реализации данного курса используются следующие образовательные технологии: технологии традиционного обучения, игровые технологии, технологии проблемного обучения, технологии обучения в сотрудничестве, технологии контекстного обучения, интерактивные технологии, технологии дистанционного обучения, активные педагогические технологии.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ**

### **8.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

#### **Демонстрационный вариант теста №1**

**Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ**

#### **8.3. Декомпозиция это:**

- a. выделение системы из окружающей среды;
- b. объединение элементов в систему;
- c. расчленение системы на элементы;
- d. реализация альтернативного варианта объединения.

**Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ**

#### **8.4. Мера неупорядоченности (хаотичности) системы называется:**

- a. стохастичность;
- b. информация;
- c. энтропия;
- d. детерминизм.

**Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ**

#### **8.5. Структура системы это:**

- a. совокупность элементов;
- b. совокупность связей между элементами;
- c. графическое изображение системы;
- d. совокупность элементов и связей между ними.

**Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ**

#### **8.6. Свойство системы возвращаться в исходное состояние после того, как она была выведена из него, называется:**

- a. устойчивость;
- b. равновесие;
- c. стабильность;
- d. нечувствительность.

**Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ**

#### **8.7. Процедура упорядочивания объектов, выполняемая экспертом:**

- a. распределение;
- b. классификация;
- c. самоорганизация;
- d. ранжирование.

**Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ**

**8.8.** Обеспечение состояния системы с экстремальными характеристиками при заданных ограничениях:

- a. идеализация;
- b. оптимизация;
- c. форсаж;
- d. предельный цикл.

**Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ**

**8.9.** Иерархическая структура с разделением целей на подцели:

- a. целевая функция;
- b. схема управления;
- c. дерево целей;
- d. целеполагание.

**Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ**

**8.10.** Выберите первое по порядку действий понятие:

- a. эффективность;
- b. потребность;
- c. функционирование;
- d. цель.

**Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ**

**8.11.** Правила выработки управляющего воздействия с учетом свойств управляющей системы и внешней среды:

- a. алгоритм;
- b. критерий;
- c. закон управления;
- d. спецификация.

**Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ**

**8.12.** Модель и отображаемый ею объект находятся в отношении:

- a. причинно-следственной связи;
- b. подобия;**
- c. тождества;
- d. несоответствия.

**8.13. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета).

1. Исторические сведения о СА.
2. Системный анализ и задачи управления.

3. Применение системного анализа в экономике.
4. Модели и моделирование.
5. Классификация моделей и правила подобия.
6. Принципы формирования информационных систем.
7. Влияние стиля организации на информационную систему.
8. Подходы к построению ИС.
9. Алгоритм построения ИС.
10. Определение системы.
11. Строение и функционирование системы.
12. Структуры и формы их представления.
13. Классификация систем.
14. Закономерности сложных систем.
15. Закономерности формирования иерархической структуры целей.
16. Классификация методов и моделей системного анализа.
17. Эвристические методы синтеза систем.
18. Методы ненаправленного синтеза решений.
19. Методы направленного синтеза решений.
20. Алгоритм решения изобретательских задач.
21. Методики мозгового штурма и ассоциаций.
22. МФПС.
23. МАИС.
24. Процедуры системного исследования.
25. Основные этапы системного исследования.
26. Методика системного анализа.
27. МАИ.
28. Этапы и процедуры МАИ.
29. Проблема принятия решений.
30. Выбор решения в подходах КАР и ВАР.

**Разработчики:**

\_\_\_\_\_ профессор каф.АиИС ИМИТ ИГУ Н. В. Амбросов  
(подпись) (занимаемая должность) (Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 916, зарегистрированный в Минюсте России «10» октября 2017 г. № 48495 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., 8.02.2021 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Алгебраических и информационных систем ИМИТ ИГУ «24» марта 2022 г.

Протокол № 9 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Пантелеев В.И.

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*