

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель методической
комиссии экономического факультета

 И.Е. Шпагина

Декан
экономического факультета

 И.А. Бондин

«20» февраля 2023 г.

«20» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.17
ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы
Прикладная информатика в экономике

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная

Пенза – 2023

Рабочая программа дисциплины «Теория систем и системный анализ» составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 922.

Составитель рабочей программы:

доцент кафедры «Финансы и информатизация бизнеса»,

канд. экон. наук,
(уч. степень, ученое звание)


(подпись)

Г.А. Волкова
(инициалы, Ф.)

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент

(уч. степень, ученое звание)


(подпись)

Н.М. Семикова
(инициалы, Ф.)


Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Финансы и информатизация бизнеса»

«20» февраля 2023 года, протокол № 6.

Заведующий кафедрой:

канд. экон. наук, доцент

(уч. степень, ученое звание)


(подпись)

О.А. Тагирова
(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии экономического факультета «20» февраля 2023 года, протокол №7

Председатель методической комиссии
экономического факультета



И.Е. Шпагина

Рецензия
на рабочую программу дисциплины
Теория систем и системный анализ
Направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика
Направленность (профиль) программы – Прикладная информатика в экономике
Квалификация (степень) выпускника – бакалавр
разработанную доцентом кафедры «Финансы и информатизация бизнеса»
Г.А. Волковой

Рабочая программа дисциплины «Теория систем и системный анализ» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 922.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ.

Рабочая программа отражает базовые сведения о теории систем и системном анализе. Позволяет сформировать комплексное представление об основных целях, задачах и методах теории систем и системного анализа.

В рабочей программе раскрывается содержание и последовательность изучения тем дисциплины. Содержание дисциплины структурировано по видам учебных занятий с указанием их объемов. Учтены требования по распределению часов в пределах максимальной нагрузки на аудиторные занятия и самостоятельную работу. Представлен тематический план лекций и лабораторных занятий. Указано учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе перечень основной и дополнительной литературы, программного обеспечения, интернет-ресурсов.

Оценочные материалы включают вопросы и задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть рекомендована к использованию в учебном процессе.

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент кафедры «Физика и математика»

Н.М. Семикова

ВЫПИСКА

из протокола № 7 заседания методической комиссии
экономического факультета
от 20 февраля 2023 г.

Присутствовали члены методической комиссии:

Бондин И.А., Лаврина О.В., Позубенкова Э.И., Шпагина И.Е.,
Бондина Н.Н., Столярова О.А., Тагирова О.А., Сологуб Н.Н.

Повестка дня:

Вопрос 1 Рассмотрение и утверждение рабочей программы дисциплины «Теория систем и системный анализ» для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике, разработанной доцентом кафедры: «Финансы и информатизация бизнеса» Г.А. Волковой.

Слушали: Тагирову О.А., которая представила рабочую программу дисциплины «Теория систем и системный анализ» для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике на рассмотрение методической комиссии и отметила, что данная рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 922, отвечает предъявляемым требованиям, рассмотрена на заседании кафедры «Финансы и информатизация бизнеса» (протокол № 6 от 20 февраля 2023 г.) и может быть использована в учебном процессе экономического факультета.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Теория систем и системный анализ» для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике.



Председатель методической комиссии
экономического факультета





/И.Е. Шпагина/

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе



дисциплины «Теория систем и системный анализ»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председа- теля методи- ческой ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	10 Материально-техни- ческая база, необходи- мая для осуществления образовательного про- цесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-тех- ническое обеспечение дисциплины»	Протокол № 12 от 30.08.23 	Протокол № 9 от 30.08.2023 	01.09.2023

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Теория систем и системный анализ»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. ка- федрой	Дата, № протокола, виза председа- теля методиче- ской комиссии	С какой даты вводятся
1	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблиц 9.1.1 «Основная литература» и 9.1.2 «Дополнительная литература»	28.08.2024 протокол № 12 	28.08.2024 протокол № 8 	01.09.2024
2	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 «Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине)»			
3	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины»			

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Теория систем и системный анализ»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. ка- федрой	Дата, № протокола, виза предсе- дателя мето- дической ко- миссии	С какой даты вводятся
1	9 Учебно-мето- дическое и информацион- ное обеспече- ние дисци- плины	Новая редакция таблиц 9.1.1 «Основная литература» и 9.1.2 «Дополнительная литература»	23.06.2025 протокол № 11 	29.08.2025 протокол № 6 	01.09.2025
2	9 Учебно-мето- дическое и информацион- ное обеспече- ние дисци- плины	Новая редакция таблицы 9.2.1 «Перечень информационных технологий (перечень совре- менных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используе- мых при осуществлении обра- зовательного процесса по дис- циплине»			
3	10 Матери- ально-техни- ческая база, необходимая для осуществ- ления образо- вательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины»			

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины является формирование у обучающихся представлений о современной теории систем и системном анализе в прикладной информатике, методологии и технологии системного анализа, о возможности их применений при решении вопросов, возникающих в практических ситуациях при принятии управленческих решений системного характера в прикладной информатике с применением цифровых технологий.

Задачи дисциплины:

- знать основные определения, входящие в понятие системы, их свойства, классификацию систем;
- уметь проводить системные исследования на основе системного подхода;
- освоить методологический и технологический инструментарий принятия системных решений в прикладной информатике с применением цифровых технологий;
- овладеть технологией анализа и принятия решений;
- научиться исследовать модели и методы в системном анализе для прикладных систем;
- научиться применять методы системного анализа при организации производства и управлении предприятиями с применением современных цифровых технологий;
- научиться применять информационный подход к анализу систем.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» направлена на формирование универсальных компетенций (УК) и общепрофессиональных компетенций (ОПК):

способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-6).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Теория систем и системный анализ», оцениваются при помощи контрольных мероприятий, приведенных в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Теория систем и системный анализ», индикаторы достижения компетенций УК-1, ОПК-1, ОПК-6, перечень контрольных мероприятий

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование контрольных мероприятий *
1	ИД-1 _{УК-1}	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	32 (ИД-1 _{УК-1})	Знать: теоретическую базу системного исследования	задача (практическое задание), тест, экзамен
			У2 (ИД-1 _{УК-1})	Уметь: структурировать и анализировать цели и функции систем управления, осуществлять декомпозицию задачи, выделяя ее базовые составляющие	
			В2 (ИД-1 _{УК-1})	Владеть: навыками использования инструментария декомпозиции задачи	
2	ИД-3 _{УК-1}	Применяет критический анализ и синтез информации, системный подход для решения поставленных задач	32 (ИД-3 _{УК-1})	Знать: классификации систем, закономерности их функционирования и развития, методы моделирования и развития	задача (практическое задание), тест, экзамен
			У2 (ИД-3 _{УК-1})	Уметь: разрабатывать и применять методы и модели системного анализа при моделировании процессов принятия решения	
			В2 (ИД-3 _{УК-1})	Владеть: навыками принятия решений в системах управления предприятиями и организациями	
3	ИД-3 _{ОПК-1}	Осуществляет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	32 (ИД-3 _{ОПК-1})	Знать: особенности и возможности применения специальных методов моделирования систем	задача (практическое задание), тест, экзамен
			У2 (ИД-3 _{ОПК-1})	Уметь: проводить системный анализ прикладной области	
			В2 (ИД-3 _{ОПК-1})	Владеть навыками работы с инструментами, методами и методиками системного анализа в профессиональной деятельности.	

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируе- мого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование контрольных мероприятий *
4	ИД-1 _{ОПК-6}	Применяет методы ос- нов теории систем и си- стемного анализа, мате- матики, теории вероят- ностей и математиче- ской статистики, мето- дов оптимизации и ис- следования операций, математического моде- лирования	34 (ИД-1 _{ОПК-6})	Знать: закономерности построения, функци- онирования, развития систем и закономерно- сти целеобразования	задача (практическое задание), тест, экзамен
			У4 (ИД-1 _{ОПК-6})	Уметь: анализировать социально-экономиче- ские проблемы и процессы с применением методов системного анализа	
			В4 (ИД-1 _{ОПК-6})	Владеть навыками применения методов си- стемного анализа в реальных условиях, воз- никающих при управлении предприятиями и организациями, исследовании информацион- ных процессов и разработке информацион- ных систем.	

* Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» включена в Блок Б1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть (Б1.О.17).

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения, навыки и компетенции, сформированные в процессе изучения дисциплины «Математика». Знания и навыки, полученные в процессе изучения дисциплины «Теория систем и системный анализ» будут использованы студентами при изучении дисциплины «Моделирование экономических процессов», «Моделирование бизнес-процессов».

4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 7 зачетных единиц или 252 часа (таблица 4.1).

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины
«Теория систем и системный анализ» по формам и видам учебной работы

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.
			очная форма обучения (3 семестр)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	100,75/2,80
1.1	Лекции	Лек	48/1,33
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	–
1.3	Лабораторные работы	Лаб	48/1,33
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	2,4/0,07
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	–
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	2/0,06
1.7	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01
2	Общий объем самостоятельной работы		115,25/3,20
2.1	Самостоятельная работа	СР	81,60/2,27
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	33,65/0,93
	Всего	По плану	216/6

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины
«Теория систем и системный анализ» и их содержание

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Основные понятия системного анализа.	Развитие и возникновение системных представлений. Дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе. Основные признаки, свойства системы и переходные процессы. Принципы системности и комплексности. Классификация систем. Состояние и функционирование системы. Принцип обратной связи. Структура системы. Понятие цели, закономерности и принципы целеобразования. Элементы теории адаптивных систем	31 (ИД-1 _{УК-1}) 32 (ИД-3 _{УК-1}) 32 (ИД-3 _{ОПК-1}) 34 (ИД-1 _{ОПК-6})
2	Модели теории систем, информационный подход к анализу систем.	Определение понятия модель и моделирование. Принцип моделирования, классификация методов моделирования систем. Модели систем. Теория информационного поля. Дискретные информационные модели. Информация и энтропия.	31 (ИД-1 _{УК-1}) У1 (ИД-1 _{УК-1}) В1 (ИД-1 _{УК-1}) 32 (ИД-3 _{УК-1}) У2 (ИД-3 _{УК-1}) В2 (ИД-3 _{УК-1}) 32 (ИД-3 _{ОПК-1}) У2 (ИД-3 _{ОПК-1}) В2 (ИД-3 _{ОПК-1}) 34 (ИД-1 _{ОПК-6}) У4 (ИД-1 _{ОПК-6}) В4 (ИД-1 _{ОПК-6})
3	Основы системного анализа и роль измерений в создании моделей систем	Определения системного анализа. Характеристика задач системного анализа. Особенности задач системного анализа. Процедуры системного анализа. Определение целей системного анализа. Генерирование альтернатив. Внедрение результатов анализа. Эксперимент и модель. Измерительные шкалы.	31 (ИД-1 _{УК-1}) У1 (ИД-1 _{УК-1}) В1 (ИД-1 _{УК-1}) 32 (ИД-3 _{УК-1}) У2 (ИД-3 _{УК-1}) В2 (ИД-3 _{УК-1}) 32 (ИД-3 _{ОПК-1}) У2 (ИД-3 _{ОПК-1}) В2 (ИД-3 _{ОПК-1}) 34 (ИД-1 _{ОПК-6}) У4 (ИД-1 _{ОПК-6}) В4 (ИД-1 _{ОПК-6})
4	Принятие решений, конструктивное определение экономического анализа	Многообразие задач выбора. Функционирование систем в условиях неопределенности. Управление в условиях риска. Системное описание экономического анализа.	31 (ИД-1 _{УК-1}) У1 (ИД-1 _{УК-1}) В1 (ИД-1 _{УК-1}) 32 (ИД-3 _{УК-1}) У2 (ИД-3 _{УК-1})

		Задачи экономического анализа. Экономические величины и показатели. Сравнение в экономическом анализе. Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки экономикоматематических моделей. Имитационное моделирование экономических процессов. Факторный анализ финансовой устойчивости при использовании ординальной шкалы.	В2 (ИД-3 _{УК-1}) 32 (ИД-3 _{ОПК-1}) У2 (ИД-3 _{ОПК-1}) В2 (ИД-3 _{ОПК-1}) 34 (ИД-1 _{ОПК-6}) У4 (ИД-1 _{ОПК-6}) В4 (ИД-1 _{ОПК-6})
5	Экспертиза сложных систем, анализ информационных ресурсов, развитие систем организационного управления	Основы подготовки и проведения сложных экспертиз. Методы экспертных оценок, используемые при проведении сложных экспертиз. Информационный ресурс – сложная система. Методика анализа информационного ресурса. Принципы разработки методики проектирования и развития предприятия. Анализ факторов, влияющих на создание и функционирование предприятия (организации). Моделирование рыночных ситуаций. Задачи и принципы формирования и анализа структур, цели и функции системы управления. Организационная структура и ее основные характеристики.	31 (ИД-1 _{УК-1}) У1 (ИД-1 _{УК-1}) В1 (ИД-1 _{УК-1}) 32 (ИД-3 _{УК-1}) У2 (ИД-3 _{УК-1}) В2 (ИД-3 _{УК-1}) 32 (ИД-3 _{ОПК-1}) У2 (ИД-3 _{ОПК-1}) В2 (ИД-3 _{ОПК-1}) 34 (ИД-1 _{ОПК-6}) У4 (ИД-1 _{ОПК-6}) В4 (ИД-1 _{ОПК-6})

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, час.
1	2	3	4	5
1	1	Понятие системы, классификация систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие и возникновение системных представлений. 2. Дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе. 3. Основные признаки, свойства системы и переходные процессы. 4. Принципы системности и комплексности. 5. Классификация систем. 	4
2	1	Структура, закономерности функционирования и развития систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и функционирование системы. 2. Принцип обратной связи. 3. Структура системы. 4. Понятие цели, закономерности и принципы целеобразования. 5. Элементы теории адаптивных систем. 	4
3	2	Методы и модели теории систем.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение понятия модель и моделирование. 2. Принцип моделирования, классификация методов моделирования систем. 3. Модели систем. 	4
4	2	Информационный подход к анализу систем.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теория информационного поля. 2. Дискретные информационные модели. 3. Информация и энтропия 	4

5	3	Основы системного анализа.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определения системного анализа. 2. Характеристика задач системного анализа. 3. Особенности задач системного анализа. 4. Процедуры системного анализа. 5. Определение целей системного анализа. 6. Генерирование альтернатив 7. Внедрение результатов анализа. 	6
6	3	Роль измерений в создании моделей систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эксперимент и модель. 2. Измерительные шкалы 	3
7	4	Принятие решений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Многообразие задач выбора. 2. Функционирование систем в условиях неопределенности. 3. Управление в условиях риска 	4
8	4	Конструктивное определение экономического анализа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Системное описание экономического анализа. 2. Задачи экономического анализа. 3. Экономические величины и показатели. 4. Сравнение в экономическом анализе. 5. Модель как средство экономического анализа. 6. Принципы разработки экономико-математических моделей. 7. Имитационное моделирование экономических процессов. 8. Факторный анализ финансовой устойчивости при использовании ординальной шкалы 	6
9	5	Организация экспертиз сложных систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы подготовки и проведения сложных экспертиз. 2. Методы экспертных оценок, используемые при проведении сложных экспертиз. 	4
10	5	Анализ информационных ресурсов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Информационный ресурс. 2. Методика анализа информационного ресурса. 	3

11	5	Развитие систем организационного управления	1. Принципы разработки методики проектирования и развития предприятия. 2. Анализ факторов, влияющих на создание и функционирование предприятия (организации). 3. Моделирование рыночных ситуаций. 4. Задачи и принципы формирования и анализа структур, цели и функции системы управления. 5. Организационная структура и ее основные характеристики	6
Всего				48

5.3 Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (с указанием формы обучения)

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч.
1	1	<i>Понятие системы, классификация систем</i> Решение типовых ситуаций. Определение системы, ее свойства; признаки классификации систем	2
2	1	<i>Структура, закономерности функционирования и развития систем</i> Решение типовых ситуаций. Определение структуры, закономерностей ее функционирования и развития.	4
3	2	<i>Методы и модели теории систем.</i> Решение задач (метод анализа иерархий, метод аналитических сетей). Процедура многомерного выбора, построение матрицы системных характеристик; методологические процедуры системного подхода. Построение семантической сети.	10
4	2	<i>Информационный подход к анализу систем.</i> Решение задач.	4
5	3	<i>Основы системного анализа.</i> Решение типовых ситуаций.	4
6	3	<i>Роль измерений в создании моделей систем</i> Решение типовых ситуаций. Различные шкалы измерений.	4

7	4	<i>Принятие решений</i> Решение типовых ситуаций.	4
8	4	<i>Конструктивное определение экономического анализа</i> Решение типовых ситуаций: метод анализа иерархий.	4
9	5	<i>Организация экспертиз сложных систем</i> Решение типовых ситуаций. Системный анализ ситуации выбора.	4
10	5	<i>Анализ информационных ресурсов</i> Решение типовых ситуаций. Проведение анализа различных источников информации.	4
11	5	<i>Развитие систем организационного управления</i> Решение типовых ситуаций. Управление проектами.	6
Всего			48

5.4 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ с указанием формы обучения

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы
по видам работ (очная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	79,6
2	Подготовка к лабораторным занятиям	30
3	Подготовка к тестированию	8
Всего		81,6

6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 6.1.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, час.	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	1	<p><i>Основные понятия системного анализа.</i></p> <p>Развитие и возникновение системных представлений. Deskриптивные и конструктивные определения в системном анализе. Основные признаки, свойства системы и переходные процессы. Принципы системности и комплексности. Классификация систем. Состояние и функционирование системы. Принцип обратной связи. Структура системы. Понятие цели, закономерности и принципы целеобразования. Элементы теории адаптивных систем. 31 (ИД-1_{УК-1}), 32 (ИД-3_{УК-1}), 32 (ИД-3_{ОПК-1}), 34 (ИД-1_{ОПК-6})</p>	15	1, 2
2	2	<p><i>Модели теории систем, информационный подход к анализу систем.</i></p> <p>Определение понятия модель и моделирование. Принцип моделирования, классификация методов моделирования систем. Модели систем. Теория информационного поля. Дискретные информационные модели. Информация и энтропия. 31 (ИД-1_{УК-1}), 32 (ИД-3_{УК-1}), 32 (ИД-3_{ОПК-1}), 34 (ИД-1_{ОПК-6})</p>	15	1, 2
3	3	<p><i>Основы системного анализа и роль измерений в создании моделей систем</i></p> <p>Определения системного анализа. Характеристика задач системного анализа. Особенности задач системного анализа. Процедуры системного анализа. Определение целей системного анализа. Генерирование альтернатив Внедрение результатов анализа. Эксперимент и модель. Измерительные шкалы.</p>	15	1, 2

		31 (ИД-1 _{УК-1}), У1 (ИД-1 _{УК-1}), В1 (ИД-1 _{УК-1}), 32 (ИД-3 _{УК-1}), У2 (ИД-3 _{УК-1}), В2 (ИД-3 _{УК-1}) 32 (ИД-3 _{ОПК-1}), У2 (ИД-3 _{ОПК-1}), В2 (ИД-3 _{ОПК-1}), 34 (ИД-1 _{ОПК-6}), У4 (ИД-1 _{ОПК-6}), В4 (ИД-1 _{ОПК-6})		
4	4	<p><i>Принятие решений, конструктивное определение экономического анализа.</i></p> <p>Многообразие задач выбора. Функционирование систем в условиях неопределенности. Управление в условиях риска. Системное описание экономического анализа. Задачи экономического анализа. Экономические величины и показатели. Сравнение в экономическом анализе. Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки экономико-математических моделей. Имитационное моделирование экономических процессов. Факторный анализ финансовой устойчивости при использовании ординальной шкалы.</p> <p>31 (ИД-1_{УК-1}), У1 (ИД-1_{УК-1}), В1 (ИД-1_{УК-1}), 32 (ИД-3_{УК-1}), У2 (ИД-3_{УК-1}), В2 (ИД-3_{УК-1}) 32 (ИД-3_{ОПК-1}), У2 (ИД-3_{ОПК-1}), В2 (ИД-3_{ОПК-1}), 34 (ИД-1_{ОПК-6}), У4 (ИД-1_{ОПК-6}), В4 (ИД-1_{ОПК-6})</p>	15	1,2.
5	5	<p><i>Экспертиза сложных систем, анализ информационных ресурсов, развитие систем организационного управления</i></p> <p>Основы подготовки и проведения сложных экспертиз. Методы экспертных оценок, используемые при проведении сложных экспертиз. Информационный ресурс – сложная система. Методика анализа информационного ресурса. Принципы разработки методики проектирования и развития предприятия. Анализ факторов, влияющих на создание и функционирование предприятия (организации). Моделирование рыночных ситуаций. Задачи и принципы формирования и анализа структур, цели и функции системы управления. Организационная структура и ее основные характеристики.</p> <p>31 (ИД-1_{УК-1}), У1 (ИД-1_{УК-1}), В1 (ИД-1_{УК-1}), 32 (ИД-3_{УК-1}), У2 (ИД-3_{УК-1}), В2 (ИД-3_{УК-1}) 32 (ИД-3_{ОПК-1}), У2 (ИД-3_{ОПК-1}), В2 (ИД-3_{ОПК-1}), 34 (ИД-1_{ОПК-6}), У4 (ИД-1_{ОПК-6}), В4 (ИД-1_{ОПК-6})</p>	21,6	1,2
Всего			81,6	

7 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств

№ раздела	Вид занятия	Используемые образовательные технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Время, ч
2	Лаб	<p><i>Методы и модели теории систем.</i></p> <p>Занятия проводятся в виде лабораторной работы с обсуждением и анализом полученных результатов в малых группах.</p> <p>Решение задач (метод анализа иерархий, метод аналитических сетей). Процедура многомерного выбора, построение матрицы системных характеристик; методологические процедуры системного подхода. Построение семантической сети.</p> <p><i>У1 (ИД-1_{УК-1}), В1 (ИД-1_{УК-1}), У2 (ИД-3_{УК-1}), В2 (ИД-3_{УК-1})</i> <i>У2 (ИД-3_{ОПК-1}), В2 (ИД-3_{ОПК-1}), У4 (ИД-1_{ОПК-6}), В4 (ИД-1_{ОПК-6})</i></p>	10
5	Лаб	<p><i>Организация экспертиз сложных систем</i></p> <p>Занятия проводятся в виде лабораторной работы с обсуждением и анализом полученных результатов в малых группах.</p> <p>Системный анализ ситуации выбора: решение задач в табличном редакторе.</p> <p><i>У1 (ИД-1_{УК-1}), В1 (ИД-1_{УК-1}), У2 (ИД-3_{УК-1}), В2 (ИД-3_{УК-1})</i> <i>У2 (ИД-3_{ОПК-1}), В2 (ИД-3_{ОПК-1}), У4 (ИД-1_{ОПК-6}), В4 (ИД-1_{ОПК-6})</i></p>	4
Итого			14

8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Заграновская, А. В. Теория систем и системный анализ в экономике : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйссер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05896-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515590		

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Теория систем и системный анализ» (редакция от 01.09.2024)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Заграновская, А. В. Теория систем и системный анализ в экономике: учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйсснер. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05896-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/540134		

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Теория систем и системный анализ» (редакция от 01.09.2025)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559633		

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
2	Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512662		

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Теория систем и системный анализ» (редакция от 01.09.2024)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
2	Кузнецов, В. В. Системный анализ: учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20387-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558053		

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Теория систем и системный анализ» (редакция от 01.09.2025)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
2	Кузнецов, В. В. Системный анализ: учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20387-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561607		

Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся

Таблица 9.1.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Центр цифровой трансформации в сфере АПК Электронный ресурс – Режим доступа: https://cctmcx.ru/	свободный
2	Национальная платформа открытого образования Электронный ресурс – Режим доступа: https://npoed.ru/	свободный
3	Портал Национального фонда подготовки кадров - НФПК Электронный ресурс – Режим доступа: https://www.ntf.ru/	свободный

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	2	3
1	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»	https://urait.ru/ (доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через личный кабинет) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»	https://lib.rucont.ru/search (доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru (доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей; неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга

		аудитория № 1237Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга
4	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»	https://cyberleninka.ru/ (доступ свободный) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга
5	Центр цифровой трансформации в сфере АПК	https://www.mexac.ru/ (доступ свободный) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга
6	Национальная платформа «Открытое образование»	https://openedu.ru/ (доступ свободный) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга
7	Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru	http://univertv.ru/ (доступ свободный) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга

Таблица 9.2.1 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теория систем и системный анализ» (редакция от 01.09.2024)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+»	(https://www.consultant.ru/) – сторонняя <i>без пароля</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i> аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга <i>Отдел учета и хранения фондов</i>
2	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.	(https://urait.ru/) – сторонняя <i>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i> аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга <i>Отдел учета и хранения фондов</i>
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Ру-конт»	 (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя <i>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i> аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга <i>Отдел учета и хранения фондов</i>
4	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ	 (https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html) - собственная генерация <i>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i> аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга <i>Отдел учета и хранения фондов</i>

5	Федеральная служба государственной статистики	(https://rosstat.gov.ru/) – сторонняя <i>(доступ свободный)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
6	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области	(https://58.rosstat.gov.ru/) – сторонняя <i>(доступ свободный)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
7	Национальная платформа открытого образования	(https://npod.ru/) – сторонняя <i>(доступ свободный)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов

Таблица 9.2.1 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теория систем и системный анализ» (редакция от 01.09.2025)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+»	(https://www.consultant.ru/) – сторонняя <i>без пароля</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга <i>Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>
2	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.	(https://urait.ru/) – сторонняя <i>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга <i>Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Ру-конт»	 (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя <i>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга <i>Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>
4	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ	 (https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html) - собственная генерация <i>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга <i>Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>

5	Федеральная служба государственной статистики	(https://rosstat.gov.ru/) – сторонняя <i>(доступ свободный)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
6	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области	(https://58.rosstat.gov.ru/) – сторонняя <i>(доступ свободный)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
7	Национальная платформа открытого образования	(https://npod.ru/) – сторонняя <i>(доступ свободный)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
8	Электронно-библиотечная система Znanium	(https://znanium.ru/) – сторонняя С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теория систем и системный анализ»

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	Теория систем и системный анализ	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121	Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: плакаты. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.	<ul style="list-style-type: none"> • MSWindows 10 (9879093834, 2020); • MSOffice 2019 (9879093834, 2020).
2	Теория систем и системный анализ	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: плакаты. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.	<ul style="list-style-type: none"> • MSWindows 10 (9879093834, 2020); • MSOffice 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).

3	Теория систем и системный анализ	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 1102</p> <p><i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная, стол СИ-1 (стол рабочий для инвалидов колясочников детей и взрослых), парта для слабослышащих.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий: персональные компьютеры; видеоувеличитель портативный HV-MVC; ресивер для беспроводной связи; клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, беспроводная; джойстик компьютерный адаптированный беспроводной; выносные компьютерные кнопки: большая беспроводная, малая беспроводная; компьютерный комплекс для слабослышащего, включающий в себя программу экранного доступа, ноутбук с наклейками на клавиатуру шрифтом Брайля; радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля); плакаты «Компьютер и безопасность»; плакаты. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021); • CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows) (single User) Лицензия № 731078 (бессрочная) от 03 февраля 2022 года; • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License) • Oracle VM + образ (Windows Server 2008 R, Linux) (Freeware) • MS SQL SERVER Express(Freeware) • 1С: Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021). • СПС Консультант +* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). • SciLAB (Freeware) • MS Visual Studio 2020 Community (Freeware) • BPMN.Studio (Freeware) • Project Expert (договор № 0003/1КУ-01 от 15.03.2023)
4	Теория систем и системный анализ	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стулья офисные, столы компьютерные, доска маркерная, трибуна</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020) или MS Windows 10 (87550822, 2019);

		<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1114</p>	<p>настольная, шкафы со стеклом, тумбочка, стол однотоумбовый с тумбой приставкой, кресло офисное.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: персональные компьютеры, телевизор.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Office 2019 (9879093834, 2020) или MS Office 2019 (87550822, 2019); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • Oracle VM + образ (Windows Server 2008 R, Linux) (Freeware) • MS SQL SERVER Express(Freeware) • SciLAB (Freeware) • MS Visual Studio 2020 Community (Freeware) • BPMN.Studio (Freeware)
5	Теория систем и системный анализ	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4435 <i>Компьютерный класс</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы для студентов, стол для преподавателя, лавки, компьютерные столы, стулья.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: персональные компьютеры, плакаты.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • Oracle VM + образ (Windows Server 2008 R (на 180 дней), Linux)(Freeware) • MS SQL SERVER Express(Freeware) • SciLAB (Freeware)

				<ul style="list-style-type: none"> • MS Visual Studio 2020 Community (Freeware) • BPMN.Studio (Freeware) • Государственная информационная система в области ветеринарии. Учебная (демо) версия подсистемы «Меркурий.XC» Demoware (бесплатная демонстрационная версия с урезанным функционалом); • Комплекс программ по животноводству на ПК («СЕЛЭКС») (Договор с ООО «РЦ «ПЛИНОР» о предоставлении неисключительной (простой) лицензии № 434/58 от 30 апреля 2019 года).
6	Теория систем и системный анализ	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <i>аудитория 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).
7	Теория систем и системный анализ	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая д. 30;	Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, телеви-	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License);

		<p>аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ре- сурсами и серви- сами, коворкинга</p>	<p>зор, экранизированное устрой- ство книговыдачи, считыва- тели электронных читатель- ских билетов/банковских карт. Доступ в электронную инфор- мационно - образовательную среду университета. Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ.
--	--	---	---	--

* – лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** – свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теория систем и системный анализ» (редакция от 01.09.2023)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	Теория систем и системный анализ	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121	Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная. Оборудование и технические средства обучения. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.	MS Windows 10 (9879093834, 2020); MS Office 2019 (9879093834, 2020).
2	Теория систем и системный анализ	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски. Оборудование и технические средства обучения. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.	• MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).
3	Теория систем и системный анализ	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1102 (компьютерный класс)	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная, стол СИ-1 (стол рабочий для инвалидов колясочников детей и взрослых), парта для слабослышащих. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры; видеоувеличитель портативный HV-MVC; ресивер для беспроводной связи; клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, беспроводная; джойстик компьютерный адаптированный беспроводной; выносные компьютерные кнопки: большая беспроводная, малая беспроводная;	• MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021); • CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows) (single User) Лицензия № 731078 (бессрочная) от 03 февраля 2022 года; • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • VirtualBox (Windows Server 2008 R (Demoware), Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • MS SQL SERVER Express (Free edition); • SciLAB (GNU General Public License); • MS Visual Studio 2020 Community (Free edition);

			компьютерный комплекс для слабовидящего, включающий в себя программу экранного доступа, ноутбук с наклейками на клавиатуру шрифтом Брайля; радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля); плакаты «Компьютер и безопасность»; Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • BPMN.Studio (Free edition); • 1С:Предприятие* (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • Project Expert (Договор на передачу программы для ЭВМ № 0716/2П-01 от 01.12.2005; Договор консультационного сопровождения № 0003/1КУ-01 от 15.03.2023).
4	Теория систем и системный анализ	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1114	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стулья офисные, столы компьютерные, доска маркерная, трибуна настольная, шкафы со стеклом, тумбочка, стол однотумбовый с тумбой приставкой, кресло офисное. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, телевизор. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020) или MS Windows 10 (87550822, 2019); • MS Office 2019 (9879093834, 2020) или MS Office 2019 (87550822, 2019); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • 1С:Предприятие* (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • VirtualBox (Windows Server 2008 R (Demoware), Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • MS SQL SERVER Express (Free edition); • SciLAB (GNU General Public License); • MS Visual Studio 2020 Community (Free edition); • BPMN.Studio (Free edition).
5	Теория систем и системный анализ	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4435 <i>Компьютерный класс</i>	Специализированная мебель: столы для студентов, стол для преподавателя, лавки, компьютерные столы, стулья. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • 1С:Предприятие* (Договор поставки № 3 от 03.12.2021);

				<ul style="list-style-type: none"> • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • VirtualBox (Windows Server 2008 R (Demoware), Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • MS SQL SERVER Express (Free edition); • SciLAB (GNU General Public License); • MS Visual Studio 2020 Community (Free edition); • BPMN.Studio (Free edition); • Государственная информационная система в области ветеринарии. Учебная (демо) версия подсистемы «Меркурий.XC»** Demoware (бесплатная демонстрационная версия с урезанным функционалом); • Комплекс программ по животноводству на ПК («СЕЛЭКС») (Договор с ООО «РЦ «ПЛИНОР» о предоставлении неисключительной (простой) лицензии № 434/58 от 30 апреля 2019 года).
6	Теория систем и системный анализ	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).
7	Теория систем и системный анализ	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202	Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство	MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об ин-

		<i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы</i>	книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	формационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ.
--	--	--	---	---

* – лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** – свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теория систем и системный анализ»
(редакция от 01.09.2024)*

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	Теория систем и системный анализ	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121	Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная. Оборудование и технические средства обучения, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
2	Теория систем и системный анализ	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1107а <i>Лаборатория информационных технологий</i>	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, плакаты «Компьютер и безопасность», плакаты. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (60210346, 60774449, 2012); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • STADIA 7.0 (Лицензионный договор № ЛД-12102009 от 12.10.2009).
3	Теория систем и системный анализ	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1114	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стулья офисные, столы компьютерные, доска маркерная, трибуна настольная, шкафы со стеклом, тумбочка, стол однотумбовый с тумбой приставкой, кресло офисное. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, телевизор, плакаты.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020) или MS Windows 10 (87550822, 2019); • MS Office 2019 (9879093834, 2020) или MS Office 2019 (87550822, 2019); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • 1С:Предприятие* (Договор поставки № 3 от 03.12.2021);

			Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • СПС «КонсультантПлюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • VirtualBox (Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • MS SQL SERVER Express (Free edition); • SciLAB (GNU General Public License).
4	Теория систем и системный анализ	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).
5	Теория систем и системный анализ	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ.

* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теория систем и системный анализ»
(редакция от 01.09.2025)*

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	<i>Теория систем и системный анализ</i>	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121	Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная. Оборудование и технические средства обучения: плакаты. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
2	<i>Теория систем и системный анализ</i>	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1228	Специализированная мебель: столы аудиторные со скамьей, столы аудиторные без скамьи, скамьи аудиторные, столы-президиум, стул жесткий, трибуны, доска. Оборудование и технические средства обучения: плакаты. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, экран.	<ul style="list-style-type: none"> • Linux Mint (GNU GPL); • Libre Office (GNU GPL); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*.
3	<i>Теория систем и системный анализ</i>	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1102 <i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i>	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная, стол СИ-1 (стол рабочий для инвалидов колясочников детей и взрослых), парта для слабослышащих. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры; видеоувеличитель портативный HV-MVC; ресивер для беспроводной связи; клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, беспроводная; джойстик компьютерный адаптированный	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 11 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021); • CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows) (single User) Лицензия № 731078 (бессрочная) от 03 февраля 2022 года; • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**; • VirtualBox (Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • Visual Studio 2022 Community (Free edition); • MS SQL SERVER Express (Free edition);

			<p>беспроводной; выносные компьютерные кнопки: большая беспроводная, малая беспроводная; компьютерный комплекс для слабовидящего, включающий в себя программу экранного доступа, ноутбук с наклейками на клавиатуру шрифтом Брайля; радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля); плакаты «Компьютер и безопасность»; плакаты.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SciLAB (GNU General Public License); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021)*; • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*; • Project Expert (Договор на передачу программы для ЭВМ № 0716/2П-01 от 01.12.2005; Договор консультационного сопровождения № 0003/1КУ-01 от 15.03.2023)*.
4	<i>Теория систем и системный анализ</i>	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1107</p> <p><i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стулья жесткие, стул мягкий, шкаф угловой, доска маркерная, стол одно-тумбовый.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, плакаты «Компьютер и безопасность», учебно-наглядные пособия (плакаты) для кафедры «Финансы и информатизация бизнеса».</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 11 (V9414975, 2021); • MS Office 2021 (V9414975, 2021); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**; • VirtualBox (Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • Visual Studio 2022 Community (Free edition); • MS SQL SERVER Express (Free edition); • SciLAB (GNU General Public License); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021)*; • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*.
5	<i>Теория систем и системный анализ</i>	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1107а</p> <p><i>Лаборатория информационных технологий</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, плакаты «Компьютер и безопасность», плакаты для кафедры «Финансы и информатизация бизнеса».</p> <p>(«Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 11 (V9414975, 2021); • MS Office 2021 (V9414975, 2021); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**; • VirtualBox (Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • Visual Studio 2022 Community (Free edition); • MS SQL SERVER Express (Free edition)**; • SciLAB (GNU General Public License);

			Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021)*; • СПС «Консультант-Плюс»*
6	<i>Теория систем и системный анализ</i>	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1114 <i>Лаборатория прогнозирования и планирования</i>	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стулья офисные, столы компьютерные, доска маркерная, трибуна настольная, шкафы со стеклом, тумбочка, стол однотумбовый с тумбой приставкой, кресло офисное. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, телевизор, плакаты для кафедры «Финансы и информатизация бизнеса». («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020) или MS Windows 10 (87550822, 2019); • MS Office 2019 (9879093834, 2020) или MS Office 2019 (87550822, 2019); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**; • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021)*; • СПС «Консультант-Плюс»*
7	<i>Теория систем и системный анализ</i>	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**; • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*.
8	<i>Теория систем и системный анализ</i>	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ.

* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Методические рекомендации к лекционным занятиям

Одним из основных видов аудиторной работы при изучении дисциплины «Теория систем и системный анализ» являются лекции. На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия какой-либо темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий обучающемуся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

11.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Важным видом работы обучающегося является самостоятельная работа, которая проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- выполнение домашних контрольных работ;
- работу с интернет-источниками.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в списке рекомендуемой литературы. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендуемую литературу и при необходимости составить краткий кон-

спект основных положений, терминов, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и нужных для освоения последующих разделов.

При изучении сложных тем курса целесообразно использовать правило дидактики, требующее перехода от известного к неизвестному, от простого к сложному. Особое внимание следует обратить на запоминание новых терминов, особенно иностранных. Теоретический материал курса необходимо увязывать с практическими примерами. Учебные материалы рекомендуется читать внимательно, выделяя главные мысли и опорные пункты ответа. При работе с литературой следует вести краткий конспект, выделяя основное и выписывая неясные положения с тем, чтобы позже при изучении других источников, на лекциях, лабораторных занятиях или консультациях выяснить их. При этом важно отметить, при изучении какого источника (с указанием его названия, редакции, года издания и страницы) возникли неясные вопросы. Для контроля за усвоением материала рекомендуется отвечать на вопросы для самопроверки, приведенные в конце каждой темы.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать интернет-ресурсы, использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

11.3 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования.

При использовании рабочей программы дисциплины необходимо ознакомиться с ее структурой и содержанием. Материалы, входящие в рабочую программу, позволяют обучающему получить полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

11.4 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо, прежде всего, получить перечень вопросов, который следует внимательно изучить. Ответы на вопросы, выносимые к контролю, освещаются в лекционном курсе, содержатся в рекомендуемых учебных пособиях.

При самостоятельной подготовке нужно помнить, что промежуточная аттестация предполагает ориентирование во всех пройденных темах, в связи с чем, подготовка должна проводиться заблаговременно. Необходимо работать с конспектами, материалами лекций, получить и закрепить навыки решения задач, уметь приводить необходимые примеры. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации.

Для того, чтобы получить допуск к промежуточной аттестации, необходимо, отработать все пропущенные лабораторные занятия.

11.5 Методические рекомендации по работе с тестовым материалом

Одной из эффективных форм текущего контроля знаний является тестирование. При подготовке к тестированию следует обращать внимание на фактический материал, терминологию. В случае недостаточности знаний по какой-либо теме необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

При решении тестовых заданий, прежде всего, нужно внимательно прочесть вопрос, а затем предлагаемые ответы; дать ответ на вопрос. Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться за разъяснением к преподавателю на консультации.

12 СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Адаптивная система — *кибернетическая система*, способная сохранять достигать цели управления при непредвиденных изменениях свойств управляемой подсистемы, цели управления или условий среды. По способам адаптации подразделяются на самонастраивающиеся системы, самообучающиеся системы, самоорганизующиеся системы.

Аксиома (в теории формальных систем) — *формула*, которая признаётся принадлежащей *формальной теории* в отсутствие доказательства.

Алфавит (в теории формальных систем) — множество символов, используемых в формулах данной *формальной системы*.

Аттрактор — точка или связное множество точек фазового пространства, к которому сходятся все фазовые траектории системы, отвечающие заданному (определяющему аттрактор) начальному условию. Если система попадает в поле притяжения определенного аттрактора, то она неизбежно эволюционирует к этому относительно устойчивому состоянию.

Безразличное равновесие — состояние системы, все фазовые траектории в окрестности которого в достаточно близком будущем не являются расходящимися и хотя бы некоторые не являются сходящимися.

Бифуркация — явление, состоящее в возможности классифицировать фазовые траектории системы, не полностью совпадающие в течение периода $[t_0 - \delta; t_0]$, таким образом, что при $t \in [t_0; t_0 + \varepsilon]$ (где δ — положительное число, ε — достаточно малое положительное число), траектории из одного и того же класса совпадают, а из разных — не совпадают. Характерно для фазовых траекторий *нелинейных динамических систем*. Точка фазовой траектории, соответствующая моменту t_0 , называется точкой бифуркации.

Большая система — система, которая вследствие многочисленности элементов и связей между ними не может быть представлена математически, но допускающая *декомпозицию* на представимые подсистемы.

Вербальное определение — определение с использованием изобразительных средств естественного языка.

Гомеостаз — состояние самоорганизующейся системы, в котором значения переменных системы поддерживаются в пределах их допустимых значений, при которых сохраняется структура системы, за счёт протекающих в ней процессов управления.

Гомоморфизм (в теории систем) — логико-математическое понятие, означающее одностороннее отношение подобия между двумя системами. Систему называют гомоморфной другой системе, если первая обладает некоторыми, но не всеми, свойствами или законами поведения другой.

Декомпозиция — метод исследования систем, состоящий в её разделении на элементы, каждый из которых обладает свойствами системы, и последующем независимом изучении каждого из этих элементов.

Дескриптивное определение — определение, содержащее идентифицирующие признаки (указания на отличия или особенности) класса объектов, соответствующих определению. Ср. *конструктивное определение*.

Диссипативные структуры — структуры, возникающие в неравновесных состояниях системы в результате её самоорганизации при условии постоянного взаимодействия самоорганизующейся системы с внешней средой.

Доказательство (в теории формальных систем)

Достижимость — характеристика системы управления, отражающая способность управляющей подсистемы достичь требуемых характеристик выходного сигнала управляемой подсистемы.

Знание — информация о связях между переменными исследуемой системы, используемая для предвидения её реакции на внешние воздействия.

Изоморфизм — логико-математическое понятие, означающее отношение взаимного подобия двух систем.

Имитационное моделирование — процесс разработки математических моделей реальных объектов в случае, когда цели последующего использования моделей не вполне определены. Как правило, имитационное моделирование предполагает постановку многочисленных вычислительных экспериментов на математических моделях и последующую статистическую обработку полученных результатов.

Интерпретация — отношение, отображающее формулы одной *формальной системы* на формулы другой формальной системы; отношение, отображающее формулы формальной системы на переменные и связи реальной системы.

Кибернетическая система — система, рассматриваемая с точки зрения протекающих в ней информационных процессов управления.

Конструктивное определение — определение, содержащее генетические признаки (указания на способ возникновения или создания) класса объектов, соответствующих определению. Ср. *дескриптивное определение*.

Исчисление предикатов — формальная система, интерпретируемая в логические законы, связывающие объекты исследования с отношениями между этими объектами. Символам исчисления предикатов в их интерпретации приписывается смысл предметных переменных (соответствующих объектам), предикатных переменных (соответствующих высказываниям), знаков логических операций и порядка их выполнения, кванторов (обозначающих понятия "любой" и "некоторый"). Доказано, что исчисление предикатов, равно как и любая формальная система, содержащая теорию исчисления предикатов в составе своей формальной теории, может использоваться в качестве *метаязыка* любой формальной системы, в том числе самого исчисления предикатов.

Метаязык — *формальная система*, используемая в качестве средства определения другой формальной системы.

Моделирование — процесс синтеза системы, гомоморфной исследуемой системе (объекту моделирования).

Нелинейные динамические системы — класс динамических систем, связи между переменными которых принципиально не могут быть описаны в линейной форме без утраты присущих им существенных свойств. *Диссипативные структуры* являются нелинейными динамическими системами.

Неустойчивое равновесие — состояние системы, некоторые фазовые траектории в окрестности которого в достаточно близком будущем являются расходящимися. См. *Бифуркация*.

Обратная связь — отношение, ставящее состояние управляющей подсистемы *кибернетической системы* в зависимость от значений выходных переменных её управляемой подсистемы.

Организованность — свойство системы, проявляющееся в изменении соотношения между нарастанием сложности системы и совершенствованием её структуры. Согласно Н. Винеру, количество информации в системе есть мера её организованности.

Отношение — функция, отображающая значение своих аргументов на логическое (булево) значение.

Очень сложная система — система, в которой на современном уровне развития науки невозможно установить значительную часть структурных связей между её элементами в связи с их не вполне изученной физической природой, разнообразием и непредсказуемостью проявления. Как правило, возможности предсказания поведения и развития очень сложных систем весьма ограничены, однако некоторые (далеко не все и не всегда самые существенные) закономерности их функционирования поддаются познанию. Примеры очень сложных систем — экономика страны, биогеоценоз, человеческий мозг, глобальная вычислительная сеть.

Переходный процесс — процесс, характеризующийся фазовой траекторией, касательная к которой выходит за пределы допустимых значений некоторых переменных в достаточно малой окрестности некоторого момента времени. Особенность переходного процесса состоит в том, что он не может поддерживаться сколь угодно долго.

Периодический процесс — процесс, характеризующийся периодической повторяемостью значений некоторых фазовых переменных во времени.

Поведение — процесс изменения состояния системы с течением времени.

Правило вывода (в теории формальных систем) — формальное правило получения новых теорем на основе формул, относительно которых уже известно, что они являются теоремами.

Предикат — в логике — один из двух терминов суждения, а именно тот, в котором что-то утверждается относительно предмета речи (субъекта); в математической логике и теории формальных систем — функция, значениями которой являются высказывания.

Представление знаний — область человеческой деятельности, связанная с преобразованием накопленных знаний в форму, допускающую их последующее использование без посредничества лиц, осуществивших данное преобразование (например, в процессе работы экспертной, советующей системы или компьютерной системы поддержки принятия решений).

Принцип комплексности — принцип тесной увязки решения экономических, социальных, политических и идеологических проблем. В теории систем подразумевает сочетание подходов, присущих разным научным дисциплинам, для изучения связей соответствующей природы, присутствующих в одной и той же сложной или очень сложной системе.

Принцип максимальной энтропии — принцип моделирования систем, состоящий в определении значений их ненаблюдаемых параметров, максимизирующих неопределённость состояния системы в рамках известных структурных связей между её переменными. Следование данному принципу позволяет объективно отразить степень неопределённости знания о данной системе и получить оценки её ненаблюдаемых параметров, наилучшим образом согласующиеся с имеющимся знанием и опытными фактами наблюдений поведения системы.

Принцип полного использования информации — принцип системного анализа, состоящий в том, что для выявления связей между переменными или структурными элементами системы следует использовать все доступные источники знаний об исследуемых связях, а значит, применять такие формализмы, которые позволяют представить знания всех имеющихся видов, в том числе неполные и неточные, с учётом их достоверности.

Принцип системности — принцип исследования реальных и идеальных объектов, предполагающий их представление в форме систем. Следование данному принципу требует выделять элементы исследуемой системы, выявлять и изучать связи между элементами, представлять знания о выявленных связях в форме модели с последующим её использованием для синтеза новых объектов, обладающих желаемыми свойствами.

Равновесный процесс — процесс, характеризующийся фазовой траекторией, описываемой функцией, постоянной во времени (с точностью до достаточно малой величины) относительно некоторых фазовых переменных. Особенность равновесного процесса состоит в длительном сохранении существенных характеристик системы независимо от изменений среды.

Разнообразие — свойство систем, состоящее в их способности по-разному реагировать на одни и те же воздействия внешней среды. Данное свойство лежит в основе эволюционных процессов в живой природе, позволяя осуществлять отбор наиболее целесообразных реакций и, как следствие, закреплять в процессе эволюции структурные особенности, повышающие вероятность требуемых реакций.

Самонастраивающаяся система — система, параметры или режимы функционирования которой закономерным образом изменяются в согласии с закономерными изменениями условий внешней среды. Пример самонастраивающейся системы — карбюратор автомобильного двигателя, автоматически обеспечивающий степень обогащения горючей смеси, близкую к оптимальной в зависимости от текущего режима функционирования двигателя.

Самообучающаяся система — естественная или человеко-машинная система, способная усваивать знания и впоследствии применять их при выборе режимов функционирования. Классический пример самообучения живых систем — условные рефлексы. Самообучающимися являются многие экспертные системы, которые пользуются статистикой качества своих консультаций для корректировки базы знаний.

Самоорганизующаяся система — система, приобретающая качественно новые структурные связи в изменяющихся условиях среды функционирования. Современная теория систем объясняет способности к самоорганизации свойствами открытых неравновесных (диссипативных) систем, связанными с законами нелинейной динамики. Пример самоорганизации — процессы биогенеза (видообразования) в живой природе, этногенеза (формирования этносов) в процессе развития человеческой цивилизации.

Свобода — категория теории систем, означающая энтропию системы (либо её управляющей подсистемы) в заданных условиях среды.

Связность — свойство систем, состоящее в существовании закономерных связей между её элементами. По наличию либо отсутствию характерной для данной системы связи с другими её элементами можно судить о том, относится ли элемент к данной системе либо к её среде.

Синергетика — раздел теории систем, изучающий процессы самоорганизации (см. *самоорганизующиеся системы*).

Синтаксис (в теории формальных систем) — совокупность правил построения формул из символов *алфавита*, приписанная данной формальной системе.

Синтез систем — научный метод, состоящий в использовании знаний о ранее изученных системах, представленных в форме их моделей, для создания новых типов систем, отличающихся от известных наличием свойств, желательных исследователю.

Система — совокупность взаимосвязанных и целесообразно взаимодействующих элементов.

Система организационного управления — кибернетическая система, в которой объектом управления, в отличие от системы управления технологическими процессами, являются не машины или иные технические устройства, а коллективы людей, согласованно реализующих общую цель.

Система управления — см. Кибернетическая система

Системный анализ — научный метод познания, представляющий собой последовательность действий по установлению структурных связей между переменными или элементами исследуемой системы. Опирается на комплекс общенаучных, экспериментальных, естественнонаучных, статистических, математических методов.

Сложная система — система, связи между переменными либо элементами которой, при всём разнообразии, доступны наблюдению и исследованию, однако столь многочисленны, что при существующем уровне знаний возможно лишь приближённое суждение о результатах их совместного действия.

Сложность — свойство систем, состоящее в резком увеличении количества возможных состояний системы с увеличением численности связей между её элементами. Как следствие, исчерпывающее описание поведения системы даже со сравнительно небольшой численностью взаимно связанных элементов (порядка десятков) может оказаться невозможным на существующей ныне технической базе информатизации.

Событие — в физике — *явление*, характеризующееся тремя пространственными координатами и моментом времени; в теории систем — *явление*, состоящее в существенном (качественном) изменении состояния объекта (например, фазовый переход — изменение агрегатного состояния вещества).

Среда — в широком смысле слова — весь материальный мир за исключением исследуемой системы. В трактовке А. Холла и Р. Фейджина — совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на систему, и объектов, свойства которых меняются в результате поведения системы.

Страта — элемент социальной *структуры* — составляющая человеческого общества, выделяемая на основании многомерной классификации и организуемая в иерархический порядок.

Структура — (а) множество связей между переменными или элементами системы; (б) свойство системы, состоящее в закономерном изменении одних элементов под влиянием изменений, произошедших в других элементах, вследствие существования закономерных связей между элементами.

Суждение — предложение, в котором нечто утверждается или отрицается относительно реальных или идеальных объектов, допускающее (в принципе) соотнесение с реальностью и установление его истинности или ложности в процессе соотнесения.

Теорема (в теории формальных систем) — формула, являющаяся аксиомой либо получаемая в результате применения продукционного правила (*правила вывода*) к другим теоремам.

Управляемость — характеристика системы управления, отражающая способность управляемой подсистемы снижать энтропию управляемой подсистемы. Характеризуется долей снятой энтропии в общей энтропии управляемой подсистемы (до акта управления).

Устойчивое равновесие — состояние системы, все фазовые траектории в окрестности которого в достаточно близком будущем являются сходящимися.

Устойчивость — характеристика системы управления, отражающая способность управляющей подсистемы поддерживать характеристики выходного сигнала управляемой подсистемы, предписанные целью управления.

Фазовая траектория — множество точек *фазового пространства*, соответствующих состояниям системы во все моменты времени периода наблюдения.

Фазовое пространство — евклидово пространство, координаты точек которого определяются значениями переменных состояния исследуемой системы и моментом времени.

Факторный анализ — метод статистического исследования связей, состоящий в конструировании ограниченного числа абстрактных числовых факторов, в наиболее полной мере снимающих вариацию наблюдаемых статистических переменных, с последующей интерпретацией сконструированных факторов на основе степени их связи с наблюдаемыми переменными.

Форма представления систем — способ представления знаний о системе, выделяемый по признаку отражения качественно различных особенностей структуры системы, определяющих её поведение. Например, форма представления «кибернетическая система» выделяется по признаку явного отражения цели функционирования системы и информационных процессов, посредующих её достижение; «алгоритмическая система» — по принципу отражения всех возможных (или наиболее вероятных) переходов системы из одного состояния в другое в форме алгоритма безотносительно к причинам, вызывающим эти переходы.

Формализм — *формальная система*, используемая в качестве средства представления знаний. Формализм предоставляет лингвистические (языковые) и процедурные средства для представления знаний.

Формальная система (символьная система, знаковая система) — система, определяемая *алфавитом*, синтаксисом (правилами построения формул из символов алфавита), аксиоматикой (множеством формул, считающихся теоремами *arīoti*) и правилами вывода новых теорем.

Формальная теория — множество теорем некоторой *формальной системы*.

Формальное определение — определение, представленное математическими символами (включая пояснение их интерпретации на естественном языке).

Формула — совокупность символов алфавита *формальной системы*, соответствующая *синтаксису*.

Формула Байеса — формула, устанавливающая связь вероятности гипотез о причинах наблюдаемых событий с вероятностью самих событий.

Целеполагание — функция высокоорганизованных систем, состоящая в формулировании целей их функционирования и в последующем подчинении деятельности управляющей подсистемы сформулированной цели. Присуща высокоразвитым живым организмам, наиболее полное развитие получает в связи с возникновением разума. Элементы целеполагания могут быть присущи искусственным системам — компьютерным программам с элементами искусственного интеллекта. Например, программа для игры в шахматы может сначала выработать набор перспективных целей (превратить пешку в фигуру, атаковать фигуру противника, защитить короля от возможной атаки и т.п.), после чего выработать последовательность ходов, реализующих данную цель, либо обнаружить недостижимость цели.

Целостность — свойство системы, состоящее в том, что ей присущи качественно новые свойства, не обнаруживаемые у её элементов, взятых по отдельности.

Цель — теоретико-системная категория, обозначающая состояние, достигаемое системой в процессе её поведения независимо (в известных границах) от её начального состояния.

Экспертиза — исследование и установление таких фактов и обстоятельств, для выяснения которых необходимы специальные познания в какой-либо науке или области практической деятельности. В теории систем экспертиза понимается как специфический метод научного познания, состоящий в преобразовании неформализованных (в том числе неосознаваемых) знаний эксперта в формализованную форму и применяемый в рамках метода системного анализа. В отдельных случаях процессы экспертизы могут допускать автоматизацию путём разработки экспертных систем.

Эмерджентность — свойство систем, состоящее в возникновении у них свойств, не присущих их элементам, взятым по отдельности; в более специальном смысле эмерджентность означает невозможность предсказания значений переменных системы, основываясь только на значениях переменных её элементов (без учёта связей между ними).

Явление — категория, выражающая внешние свойства и отношения предмета; форма обнаружения (выражения, проявления) сущности предмета (системы).

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный
университет»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**ТЕОРИЯ СИСТЕМ И
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**

Направление подготовки
09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) программы
Прикладная информатика в экономике

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная

Пенза – 2023

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения

Таблица 1.1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

№ пп	Код и наименование компетенции	Код Индикатора Достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата бучения	Этапы формирования компетенции
1	УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1}	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	32 (ИД-1 _{УК-1})	Знать: теоретическую базу системного исследования
2				У2 (ИД-1 _{УК-1})	Уметь: структурировать и анализировать цели и функции систем управления, осуществлять декомпозицию задачи, выделяя ее базовые составляющие
3				В2 (ИД-1 _{УК-1})	Владеть: навыками использования инструментария декомпозиции задачи
4		ИД-3 _{УК-1}	Применяет критический анализ и синтез информации, системный подход для решения поставленных задач	32 (ИД-3 _{УК-1})	Знать: классификации систем, закономерности их функционирования и развития, методы моделирования и развития
5				У2 (ИД-3 _{УК-1})	Уметь: разрабатывать и применять методы и модели системного анализа при моделировании процессов принятия решения
6				В2 (ИД-3 _{УК-1})	Владеть: навыками принятия решений в системах управления предприятиями и организациями
7	ОПК-1 – способен применять естественнонауч-	ИД-3 _{ОПК-1}	Осуществляет теоретические и экспериментальные иссле-	32 (ИД-3 _{ОПК-1})	Знать: особенности и возможности применения специальных методов моделирования систем

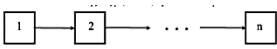
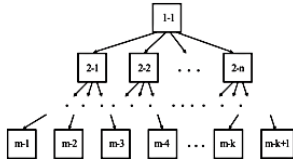
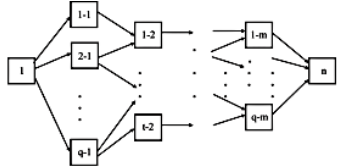
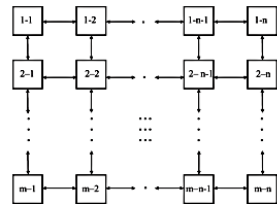
8	ные и общеинженерные знания,		дования объектов профессиональной деятельности	У2 (ИД-3 _{ОПК-1})	Уметь: проводить системный анализ прикладной области
9	методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			В2 (ИД-3 _{ОПК-1})	Владеть навыками работы с инструментами, методами и методиками системного анализа в профессиональной деятельности.
10	ОПК-6 – способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ИД-1 _{ОПК-6}	Применяет методы основ теории систем и системного анализа, математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, математического моделирования	34 (ИД-1 _{ОПК-6})	Знать: закономерности построения, функционирования, развития систем и закономерности целеобразования
11				У4 (ИД-1 _{ОПК-6})	Уметь: анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа
12				В4 (ИД-1 _{ОПК-6})	Владеть навыками применения методов системного анализа в реальных условиях, возникающих при управлении предприятиями и организациями, исследовании информационных процессов и разработке информационных систем.

2 Оценочные материалы по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

2.1 Оценочные материалы тестового типа

Таблица 2.1 - Задания тестового типа

№ п/п	Текст задания	Варианты ответов	Правильный ответ	Код компетенции	Семестр
1. Задание закрытого типа на установление соответствия					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.					
2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 — вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 — утверждения, свойства объектов и т.д.					
3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.					
4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)					
1.	Установите соответствие между задачами системного анализа и их описанием А. Декомпозиция Б. Анализ В. Синтез	1. определение основных процессов, факторов как внутри системы, так и во внешней среде, влияющих на функционирование и развитие системы 2. построение системы с элементами и процессами, дающими возможность получения максимально эффективного решения 3. представление системы в виде подсистем, состоящих из более мелких элементов	А3Б1В2	УК-1	3
2.	Установите соответствие между терминами и определениями А. Сложность системы Б. Состояние системы В. Структура системы	1. совокупность устойчивых связей между элементами системы, обеспечивающая её целостность и тождественность самой себе 2. характеристика системы на данный момент ее функционирования 3. определяется количеством и разнообразием типов элементов, внутренних межэлементных связей и связей системы со средой. Больше зависит от разнообразия связей и элементов, чем от их количества.	А3Б2В1	УК-1	3

3.	<p>Установите соответствие между терминами и определениями</p> <p>А. Эмерджентность</p> <p>Б. Синергия</p> <p>В. Информационная энтропия</p> <p>Г. Динамический процесс</p>	<p>1. возрастание эффективности деятельности в результате интеграции, слияния отдельных частей в единую систему</p> <p>2. несводимость свойств системы к сумме свойств ее компонент</p> <p>3. процесс, в котором величины, участвующие в процессе, меняются с течением времени</p> <p>4. мера неопределённости системы</p>	A2Б1В4Г3	ОПК-1	3
4.	<p>Установите соответствие между схемами и типами структур</p> <p>А. </p> <p>Б. </p> <p>В. </p> <p>Г. </p>	<p>1. иерархическая</p> <p>2. матричная</p> <p>3. линейная</p> <p>4. сетевая</p>	A3Б1В4Г2	ОПК-6	3
2. Задание закрытого типа на установление последовательности					

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.
4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)

1.	Установите последовательность этапов реализации методов экспертных оценок	1. разработка процедуры экспертизы и формирование группы экспертов 2. формирование цели 3. анализ и обработка информации 4. опрос	2143	УК-1	3
2.	Установите последовательность применения метода анализа иерархий	1. определение приоритетов всех элементов иерархии с использованием метода парных сравнений 2. построение качественной модели проблемы в виде иерархии, включающей цель, альтернативные варианты достижения цели и критерии для оценки качества альтернатив 3. проверка суждений на согласованность и принятие решения на основе полученных результатов 4. синтез глобальных приоритетов альтернатив путём линейной свёртки приоритетов элементов на иерархии	2143	УК-1	3
3.	Установите последовательность выполнения этапов в методах системного анализа	1. реализация решения 2. разработка вариантов и модели принятия решения 3. оценка альтернатив и поиска решения 4. выявление проблем и постановки целей	4231	ОПК-1	3
4.	Установите последовательность каскадной модели жизненного цикла информационных технологий	1. реализация 2. ввод в действие с последующей утилизацией 3. разработка требований 4. тестирование 5. проектирование	35142	ОПК-6	3

3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ

1.	Суть иерархической декомпозиции задачи.		Иерархическая декомпозиция задачи представляет собой процесс разделения проекта на уровни и подуровни.	УК-1	3																
2.	Суть метода мозгового штурма.		Метод мозгового штурма предполагает предложение экспертами большого числа альтернатив в сжатые промежутки времени, которые фиксируются и затем анализируются.	УК-1	3																
3.	<p>Предприятие выбирает срок для запуска нового продукта. Рассматривается 3 варианта стратегии: 1 – запустить продукт в этом месяце, 2 - через 6 месяцев, 3 – через год. Вероятности установления уровня спроса не известны. Прибыль в условных единицах при различных стратегиях отражена в таблице:</p> <table><tr><td>Стратегия</td><td>Высокий спрос</td><td>Средний спрос</td><td>Низкий спрос</td></tr><tr><td>1</td><td>18</td><td>8</td><td>-5</td></tr><tr><td>2</td><td>17</td><td>13</td><td>9</td></tr><tr><td>3</td><td>12</td><td>14</td><td>10</td></tr></table> <p>Рассчитайте значение критерия Лапласа по каждой стратегии и определите лучшую стратегию по данному критерию.</p> <p>В ответ запишите только значение критерия по лучшей (выбранной) стратегии.</p>	Стратегия	Высокий спрос	Средний спрос	Низкий спрос	1	18	8	-5	2	17	13	9	3	12	14	10		<p>Решение:</p> <p>1 стратегия $(18+8-5)/3=7$</p> <p>2 стратегия $(17+13+9)/3=13$</p> <p>3 стратегия $(12+14+10)/3=12$</p> <p>Ответ: 13</p>	ОПК-1	3
Стратегия	Высокий спрос	Средний спрос	Низкий спрос																		
1	18	8	-5																		
2	17	13	9																		
3	12	14	10																		

4.	<p>В областном городе износ кварталов зданий и памятников составляет уже 40-60 процентов. Однако в бюджете города нет средств на реставрацию всех зданий. Двум экспертам для оценки предлагаются некоторые варианты решения денежной проблемы: 1. Выставить на торги некоторые исторические памятники всем платежеспособным лицам с обязательным условием ремонтировать, содержать и открывать для посетителей; 2. Ввести новый обязательный налог для горожан для накопления средств на ремонт; 3. Закрыть самые ветхие экспонаты и износившиеся здания для посещения; В результате независимых экспертиз получена матрица весов целей:</p> <table><tr><td>Ξ_j/Z_i</td><td>Z1</td><td>Z2</td><td>Z3</td></tr><tr><td>Ξ_1</td><td>0,6</td><td>0,18</td><td>0,19</td></tr><tr><td>Ξ_2</td><td>0,2</td><td>0,7</td><td>0,12</td></tr></table> <p>Ξ_1 – губернатор города, стаж работы 3 года. Ξ_2 – директор музея, стаж работы на должности 11 лет. Оценки компетентности R1 = 6, R2 = 9 Определите лучшую альтернативу</p>	Ξ_j/Z_i	Z1	Z2	Z3	Ξ_1	0,6	0,18	0,19	Ξ_2	0,2	0,7	0,12		<p>Решение: $6/(6+9)=0,4$ $9/(6+9)=0,6$ $Z1= 0,4*0,6+0,6*0,2$ $=0,36$ $Z2= 0,4*0,18+0,6*0,7$ $=0,492$ $Z3=0,4*0,19+0,6*0,12$ $=0,148$</p> <p>Ответ: Z2</p>	ОПК-6	3
Ξ_j/Z_i	Z1	Z2	Z3														
Ξ_1	0,6	0,18	0,19														
Ξ_2	0,2	0,7	0,12														
4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное																	
Инструкция (сценарий выполнения):																	
1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.																	
2. Продумать логику и полноту ответа.																	
3. Записать ответ в виде термина, словосочетания, дополнить предложенное																	
1.	_____ – метод исследования систем, состоящий в её разделении на элементы, каждый из которых обладает свойствами системы, и последующем независимом изучении каждого из этих элементов		декомпозиция	УК-1	3												

2.	Система, осуществляющая свободный обмен энергией (ресурсами, информацией) с окружающей средой называется _____ системой		открытой	УК-1	3
3.	_____ – это мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение даст новую информацию об этом объекте		модель	ОПК-1	3
4.	Системы, изменения в которых носят случайный характер называются _____ системами		стохастическими	ОПК-6	3

5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать номер правильного ответа или номера правильных ответов без пробелов и запятых (в зависимости от задания) и дать обоснование, используя четкие компактные формулировки.

1.	Конечная цель системного анализа	1. установление связей между элементами системы 2. статистическая обработка результатов исследования 3. построение модели системы 4. решение конкретной проблемы	4 Обоснование: Конечная цель системного анализа решение конкретной проблемы	УК-1	3
2.	Отличительные признаки абсолютных шкал	1. наличие естественного нуля 2. наличие наименования каждого оцениваемого объекта 3. наличие естественного единичного размера относительной величины 4. наличие естественного порядкового номера	13 Обоснование: К отличительным признакам абсолютных шкал относятся: наличие естественного нуля и естественного единичного размера относительной величины	УК-1	3

3.	К морфологическим методам относятся	1. метод мозгового штурма 2. метод систематического покрытия поля 3. метод отрицания и конструирования 3. метод Дельфи	23 Обоснование: К морфологическим методам относятся метод систематического покрытия поля и метод отрицания и конструирования	ОПК-1	3
4.	Любое исследование системы предполагает наличие	1. цели 2. материальных ресурсов 3. компьютера 4. статистики	1 Обоснование: Любое исследование системы предполагает наличие цели	ОПК-6	3

2.2 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Виды оценочных материалов, формы контроля, темы и график определяется педагогическим работником.

2.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения компетенции УК-1 (3 семестр)

1. Определения системного анализа.
2. Характеристика задач системного анализа.
3. Особенности задач системного анализа.
4. Процедуры системного анализа.
5. Определение целей системного анализа.
6. Генерирование альтернатив
7. Внедрение результатов системного анализа.
8. Измерительные шкалы
9. Многообразие задач выбора.
10. Функционирование систем в условиях неопределенности.
11. Управление в условиях риска.
12. Системное описание экономического анализа.
13. Задачи экономического анализа.
14. Экономические величины и показатели.
15. Сравнение в экономическом анализе.
16. Развитие и возникновение системных представлений.
17. Дескриптивные и конструктивные определения в системном анализе.
18. Основные признаки, свойства системы и переходные процессы.
19. Принципы системности и комплексности.
20. Классификация систем.
21. Состояние и функционирование системы .
22. Принцип обратной связи.
23. Структура системы.
24. Понятие цели, закономерности и принципы целеобразования.
25. Элементы теории адаптивных систем.

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения компетенции ОПК-1 (3 семестр)

26. Определение понятия модель и моделирование.
27. Принцип моделирования, классификация методов моделирования систем.
28. Модели систем.
29. Модель как средство экономического анализа.
30. Принципы разработки экономико-математических моделей.
31. Имитационное моделирование экономических процессов.
32. Факторный анализ финансовой устойчивости при использовании ординальной шкалы.
33. Основы подготовки и проведения сложных экспертиз.
34. Методы экспертных оценок, используемые при проведении сложных экспертиз.
35. Эксперимент и модель.

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения компетенции ОПК-6 (3 семестр)

36. Теория информационного поля.
37. Дискретные информационные модели.
38. Информация и энтропия
39. Информационный ресурс – сложная система.
40. Методика анализа информационного ресурса.
41. Принципы разработки методики проектирования и развития предприятия.
42. Анализ факторов, влияющих на создание и функционирование предприятия (организации).
43. Моделирование рыночных ситуаций.
44. Задачи и принципы формирования и анализа структур, цели и функции системы управления.
45. Организационная структура и ее основные характеристики.