

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Красноярский государственный аграрный университет»**

Институт Экономики и управления АПК
Кафедра Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем

СОГЛАСОВАНО:

Директор ИЭиУ АПК Шапорова З.Е.

«27 » марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.

«28 » марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Теория систем и системный анализ**

Направление подготовки **09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) **Прикладная информатика в агропромышленном комплексе**

Курс 1

Семестр (ы)1

Форма обучения очная

Квалификация выпускника: бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2025

Составители: Шевцова Л.Н., к.с-х.н, доцент « 21 » марта 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профессионального стандарта № 922 от 19.09.2017 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем (ИТМОИС) протокол № 7 «21» марта 2025 г.

Зав. кафедрой Калитина В.В., канд. пед. наук, доцент

«24» марта 2025 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института экономики и управления АПК протокол № 7 «21» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Института экономики и управления АПК ст. преподаватель Рожкова А.В. «24» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
09.03.03 – «Прикладная информатика»

Калитина В.В., канд. пед. наук, доцент «21» марта 2025 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины.....	9
4.2. Содержание модулей дисциплины	11
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия	12
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия.....	14
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	16
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	16
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....	18
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	19
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)	19
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)	19
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	20
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	23
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	24
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся.....	24
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	25
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД.....	27

Аннотация

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника:

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

ОПК-6 - Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов основ системного мышления и навыков решения сложных системных проблем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, выполнения заданий лабораторных работ и промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (18 часов), лабораторные занятия (36 часов) и 54 часов самостоятельной работы студента.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем. Дисциплина читается на первом курсе в 1 семестре.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется курс «Теория систем и системный анализ» являются «Математика», «Биология на базе программ среднего общего и/или профессионального образования».

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» является необходимой для изучения следующих дисциплин: «Основы проектной деятельности», «Исследование операций и методы оптимизации», «Базы данных», «Проектирование информационных систем».

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации (экзамен).

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов системного мышления, теоретической и практической базы системного исследования при анализе проблем и принятия оптимальных управленческих решений в области профессиональной деятельности.

Задачи:

- формирование знаний об основных понятиях теории систем, системного анализа и инструментах решения задач системного анализа;
- формирование знаний и умений, необходимых для анализа систем и процессов в них происходящих, постановки задач принятия решений, комплексной оценки и выбора альтернатив;
- изучение аналитического и математического аппарата современных методов системного анализа при построении и разработке моделей экономических систем, а также основных методологических подходов анализа систем.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и	ИУК 1.1. Определяет информацию, требуемую для решения поставленных задач. ИУК 1.2. Осуществляет поиск	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методик системного подхода для решения профессиональ-

	синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	информации, необходимой для решения поставленных задач. ИУК 1.3. Выбирает возможные варианты решения поставленных задач, логически оценивает их.	ных задач. <i>Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.</i>
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p>ИОПК 6.1. Использует основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, математического и имитационного моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>ИОПК 6.2. Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>ИОПК 6.3. Проводит инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>	<p><i>Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</i></p> <p><i>Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</i></p> <p><i>Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</i></p>

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 1	№ 2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144	
Контактная работа	1,33	54	54	
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		18/4	18/4	
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме				
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		36/10	36/10	
Самостоятельная работа (СРС)	1,67	54	54	
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов		28	28	
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний		26	26	
подготовка к зачету				
др. виды				
Подготовка и сдача экзамена	1	36	36	
Вид контроля:			экзамен	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (CPC)
		Л	ЛП/ЛПЗ/С	
Модуль 1. Система, её свойства; основы системного анализа	46	10	10	26
Модульная единица 1. Понятие системы. Классификация систем. Системы и закономерности их функционирования и развития. Основные свойства систем.	12	2	-	10
Модульная единица 2. Цели и закономерности целеобразования. Понятие и сущность цели. Формы и виды представления структур целей. Целенаправленный подход, целенаправленные и целеустремленные системы. Цели и особенности концептуального анализа.	6	2	-	4
Модульная единица 3. Измерения и шкалы. Измерительные шкалы. Атрибуты измерительных шкал. Группы шкал: неметрические (качественные) и метрические (количественные).	6	2	2	2
Модульная единица 4. Конструктивные свойства систем. Функциональные свойства систем. Образование структуры системы: формальная, материальная структуры. Логический и физический уровни системы.	8	2	4	4
Модульная единица 5. Системы в организации. Системы управления. Элементы системы управления. Цели, процессы, организационная структура, информационная структура, информационные системы управления, ИТ-инфраструктура. .	14	2	6	4
Модуль 2. Моделирование систем. Методики системного анализа	62	8	26	28

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛП/ЛПЗ/С	
Модульная единица 6. Модели и моделирование. Классификация моделей, классификационные признаки.	12	2	4	6
Модульная единица 7. Методы формализованного представления систем. <i>Этапы экономико-математического моделирования. Классификации экономико-математических моделей</i>	24	2	10	12
Модульная единица 8. Методы неформализованного представления систем. Каузальные и качественные методы прогнозирования. Управление организационными системами: распределение ресурсов (конкурсный механизм, прямых и обратных приоритетов, открытое управления); открытое управление и экспертный опрос. Методы проведения экспертизы.	12	-	4	6
Модульная единица 9 Методики системного анализа. Методы активизации интуиции специалиста и методы формального представления систем. Методика по Квейду, методики Янга, Голубкова и Черняка.	14	4	8	6
Итого по модулям	108	18	36	54
Подготовка и сдача экзамена	36			
ИТОГО	144	18	36	54

4.2. Содержание модулей дисциплины

МОДУЛЬ 1. Система, её свойства; основы системного анализа

Модульная единица 1.Понятие системы. Классификация систем.

Системы и закономерности их функционирования и развития. Основные свойства систем. Общие принципы построения систем автоматического регулирования.

Модульная единица 2. Цели и закономерности целеобразования. Понятие и сущность цели. Формы и виды представления структур целей. Целенаправленный подход, целенаправленные и целеустремленные системы. Цели и особенности концептуального анализа.

Модульная единица 3.Измерения и шкалы. Измерительные шкалы. Атрибуты измерительных шкал. Группы шкал: неметрические (качественные) и метрические (количественные).

Модульная единица 4. Конструктивные свойства систем. Функциональные свойства систем. Образование структуры системы: формальная, материальная структуры. Логический и физический уровни системы.

Модульная единица 5. Системы в организации. Системы управления. Элементы системы управления. Цели, процессы, организационная структура, информационная структура, информационные системы управления, ИТ-инфраструктура.

МОДУЛЬ 2. Моделирование систем. Методики системного анализа

Модульная единица 6. Модели и моделирование. Классификация моделей, классификационные признаки. Базовые условия формирования теоретической модели. Структура теоретической модели, формализация модели экономической деятельности. Этапы экономико-математического моделирования. Классификации экономико-математических моделей

Модульная единица 7. Методы формализованного представления систем.

Этапы экономико-математического моделирования. Дескриптивные модели. Анализ временных рядов. Методики прогнозирования. Линейное программирование: общая задача линейного программирования, оптимизационные модели; транспортная задача. Стохастические методы и модели в управлении.

Модульная единица 8. Методы неформализованного представления систем Каузальные и качественные методы прогнозирования. Экспертные оценки.

Модульная единица 9 Методики системного анализа. Методы активизации интуиции специалиста и методы формального представления систем. Общая методология исследования операций. Агрегативно - декомпозиционный и целостно-эволюционный подходы. Методы активизации интуиции специалиста и методы формального представления систем. Методика по Квейду, методики Янга, Голубкова и Черняка.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Модуль 1. Система, её свойства; основы системного анализа		экзамен	10
	Модульная единица 1. Понятие системы. Классификация систем.	Лекция № 1. Определение системы, классификации систем; свойства, границы, структура, связи системы процесса приобретения знаний. Графические возможности приложения ArgoUML как средства визуализации структуры (задач, связей) сложноорганизованных систем. Графы и сети в моделировании структуры систем.	тестирование	2
	Модульная единица 2. Цели и закономерности целеобразования.	Лекция № 2. Понятие и сущность цели. Формы и виды представления структур целей. Целенаправленный подход, целенаправленные и целестремленные системы. Цели и особенности концептуального анализа. Формирование и структуризация целей. Цели и особенности концептуального анализа	тестирование	2
	Модульная единица 3. Измерения и шкалы	Лекция № 3. Измерительные шкалы. Атрибуты измерительных шкал. Группы шкал: неметрические (качественные) и метрические (количественные).	тестирование	2

¹Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид 1 контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 4. Конструктивные свойства систем. Функциональные свойства систем	Лекция № 4. Образование структуры системы: формальная, материальная структуры. Логический и физический уровни системы.	тестирование	2
	Модульная единица 5. Системы в организации.	Лекция № 5. Системы управления. Элементы системы управления. Цели, процессы, организационная структура, информационная структура, информационные системы управления, ИТ-инфраструктура.	тестирование	2
2	Модуль 2. Моделирование систем. Методики системного анализа		экзамен	8
	Модульная единица 6. Модели и моделирование. Классификация моделей, классификационные признаки.	Лекция № 6. Классификация моделей, классификационные признаки. Базовые условия формирования теоретической модели. Структура теоретической модели, формализация модели экономической деятельности. Этапы экономико-математического моделирования. Классификации экономико-математических моделей	тестирование	2
	Модульная единица 7. Методы формализованного представления систем.	Лекция № 7. Дескриптивные модели. Анализ временных рядов. Методики прогнозирования Линейное программирование: общая задача линейного программирования, оптимизационные модели; транспортная задача. Стохастические методы и модели в управлении.	тестирование	2
	² Модульная единица 9. Методики системного анализа.	Лекция № 8. Системный подход: основные положения, методология. Общая методология исследования операций. Агрегативно - декомпозиционный и целостно-эволюционный подходы. Методы активизации интуиции специалиста и методы формального представления систем.	тестирование	4
	Итого		экзамен	18

² Модульная единица 8 (Методы неформализованного представления систем) изучается студентами в рамках самостоятельной работы.

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ³ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Система, её свойства; основы системного анализа		Экзамен	10
	Модульная единица 1.Понятие системы. Классификация систем	-	-	-
	Модульная единица 2.Цели и закономерности целеобразования	-	-	-
	Модульная единица 3. Измерения и шкалы.	Занятие № 1. Понятие и виды измерительных шкал для иерархической упорядоченности. Роль измерений в системном анализе. Анализ объекта и предмета квалиметрии. Алгоритм оценки качества. Связь между функциональным моделированием и шкалами. Описание моделирования в SADT.	Тестирование, защита лабор. работ	2
	Модульная единица4. Конструктивные свойства систем. Функциональные свойства систем.	Занятие № 2. Иерархическое соподчинение технических объектов различных уровней. Построение конструктивной функциональной структуры технического объекта. Объекты окружающей среды, взаимодействующие с техническими объектами. Пример анализа функций технического объекта.	Тестирование, защита лабор. работ	2
	Модульная единица 5 Системы в организации.	Занятие № 3. Графоаналитические представления систем в организации. Производственные, системы управления.	Тестирование, защита лабор. работ	2
		Занятие № 4. Основные нотации и методологии бизнес-процессов в организации.	Тестирование , защита лабор. работ	2
		Занятие № 5. Мозговой штурм. Построение структуры системы с помощью интеллектуальных карт.	Тестирование, защита лабор. работ	2

³Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид³ контрольного мероприятия	Кол-во часов
2	Модуль 2. Моделирование систем. Методики системного анализа		Экзамен	26
	Модульная единица 6. Модели и моделирование.	Занятие № 6. Графы и сети в моделировании систем. Создание организационных диаграмм. Генерирование диаграммы Ганта. Сетевые графики.	Тестирование, защита лабор. работ	2
		Занятие № 7. Формальные информационные модели. Использование функций «Поиск решения», «Подбор параметра», а также Диспетчера сценариев, Таблицы подстановки ЭТ Excel.	Тестирование, защита лабор. работ	2
	Модульная единица 7. Методы формализованного представления систем	Занятие №8. Анализ временных рядов. Методы краткосрочного прогнозирования (скользящее среднее, экспоненциальное сглаживание); метод проецирования тренда.	Тестирование, защита лабор. работ	2
		Занятие №9. Методы прогнозирования: Регрессионные модели, многофакторная регрессия, линейная, нелинейная. Использование пакета «Анализ данных» MS Excel, инструменты «Корреляция» и «Регрессия».	Тестирование, защита лабор. работ	4
		Занятие №10. Линейное программирование: общая задача линейного программирования, оптимизационные модели; транспортная задача.	Тестирование, защита лабор. работ	2
		Занятие №11 - 12. Стохастические модели. Примеры вычисления вероятностей с использованием формул полной вероятности, Байеса, Бернбули	Тестирование, защита лабор. работ	2
	Модульная единица 8. Методы неформализованного представления систем.	Занятие №13. Каузальные и качественные методы прогнозирования. Методы проведения экспертиз: непосредственное назначение коэффициентов веса, оценка важности	Тестирование, защита лабор. работ	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ³ контрольного мероприятия	Кол-во часов
		параметра в баллах.		
		Занятие №14. Экспертный опрос: метод парных сравнений. Подготовка и обработка базовых таблиц для занесения результатов работы экспертов и оценки результатов экспертизы.	Тестирование, защита лабор. работ	2
	Модульная единица 9 Методики системного анализа.	Занятие № 15. Технология подготовки системных решений на основе программно-целевого планирования. Сетевое и адаптивное управление. Основы управления проектами. Методики сетевого планирования и управления. Общие принципы управления проектами. Средства автоматизации управления проектами. Определение целей и задач проекта, определение кода структурной декомпозиции работ.	Тестирование, защита лабор. работ	6
		Занятие №16. Распределение ресурсов и затрат в проектах. Оперативное управление.	Тестирование, защита лабор. работ	2
	ИТОГО		экзамен	36

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1	Самостоятельное изучение тем и разделов		28
	Модуль 1. Система, её свойства; основы системного анализа		14
	Модульная единица 1.Понятие системы. Классификация систем.	Эволюция теории и методологии системного анализа. Системный подход: основные положения, методология. Общая методология исследования операций. Агрегативно -	5

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Системы и закономерности их функционирования и развития. Основные свойства систем.	декомпозиционный и целостно-эволюционный подходы.	
	Модульная единица 2. Цели и закономерности целеобразования..	Формирование и структуризация целей. Стратегическое управление. Основные понятия, подходы и средства концептуального анализа (анализ требований к информации, выделение предметной области, определение различных взглядов, формализация результатов). Цели и особенности концептуального анализа	2
	Модульная единица 3. Измерения и шкалы.	Виды измерительных шкал. Квалиметрия в системном анализе. Представление справочников на шкалах.	1
	Модульная единица4. Конструктивные свойства систем. Функциональные свойства систем.	Построение конструктивной функциональной структуры технического объекта. Жизненный цикл технического объекта. Сущность, этапы, границы, структура и длительность жизненного цикла технического объекта, его роль при проектировании сложных технических систем. Содержание и характерные черты стадий проектирования, производства и эксплуатации технического объекта.	2
	Модульная единица 5 Системы в организации.	Проектирование системы управления организации: методология, инструменты, команда. Использование специализированного программного обеспечения для организации процессов и распределение ролей проекта. Программа OpenProject как средство сопровождения решения задач системного анализа.	4
Модуль 2. Моделирование систем. Методики системного анализа			14
	Модульная единица 6 Модели и моделирование.	Стохастические модели. Примеры вычисления вероятностей с использованием формул полной вероятности, Байеса, Бернулли	2
	Модульная единица 7. Методы формализованного представления систем.	Дескриптивные модели. Составление регрессионных уравнений. Методы оценки достоверности уравнений и значимости коэффициентов регрессии. Трендовые модели	4

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модульная единица 8. Методы неформализованного представления систем. Каузальные и качественные методы прогнозирования.	Управление организационными системами: распределение ресурсов (конкурсный механизм, прямых и обратных приоритетов, открытого управления); открытое управление и экспертный опрос. Методы проведения экспертиз. Методы проведения экспертизы: непосредственное назначение коэффициентов веса, оценка важности параметра в баллах, метод парных сравнений. Подготовка и обработка базовых таблиц для занесения результатов работы экспертов и оценки результатов экспертизы	4
	Модульная единица 9 Методики системного анализа.	Примеры и анализ этапов первых методик системного анализа, где рассматриваются методики ведущих специалистов системного анализа 70-х и 80-х годов прошлого столетия: С. Оптнера, Э. Квейда, С. Янга, Е.П. Голубкова. Ю.Н. Черняка.	4
2	самоподготовка к текущему контролю знаний		26
ВСЕГО			54

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Курсовые проекты (работы), контрольные работы, расчетно-графические работы учебным планом дисциплины не предусмотрены.

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лек-ции	ЛЗ/ ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид кон-троля
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	3,6,5, 7 8	4,5, 6,7,8, 14	1,2,7, 8, 9		Тестиро-вание. Экзамен
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	1, 2, 3, 4, 6	1,2,3, 4, 9, 10, 11,12,	2,4, 5, 6, 7		Тестиро-вание. Экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

Интернет-ресурсы

1. Теория систем и системный анализ. Электронный обучающий ресурс <https://e.kgau.ru/enrol/index.php?id=1248> (Moodle)
2. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» <https://intuit.ru/>
3. Портал CIT Forum <http://citforum.ru/>
4. Форум программистов и сисадминов Киберфорум <https://www.cyberforum.ru/>
5. Информационно-аналитическая система «Статистика» <http://www.ias-stat.ru/>
6. Всяких Е.И. Практика и проблематика моделирования бизнес-процессов [Электронный ресурс] / Е. И. Всяких, А. Г. Зуева, Б. В. Носков, С. П. Киселев Е. Б. Сидоренко, С. А. Слюсаренко. — Доступ: <http://www.knigafund.ru/books/106151>

Электронные библиотечные системы

7. Каталог библиотеки Красноярского ГАУ -- www.kgau.ru/new/biblioteka/ ;
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека - www.cnshb.ru/ ;
9. Научная электронная библиотека "eLibrary.ru" – www.elibrary.ru ;
10. Электронная библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
11. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
12. Электронно-библиотечная система «AgriLib» - <http://ebs.rgazu.ru/>
13. Электронная библиотека Сибирского Федерального университета - <https://bik.sfu-kras.ru/>
14. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

15. Электронная библиотечная система «ИРБИС64+» - http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5
16. Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края - <https://www.kraslib.ru/>

Информационно-справочные системы

17. Справочно-правовая система КонсультантПлюс
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.8636296761039928>
18. Информационно-правовой портал «Гарант». <http://www.garant.ru/>

Профессиональные базы данных

19. Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернету.
<https://habr.com/ru/>
20. Инновации в России. <http://innovation.gov.ru/>.

6.3. Программное обеспечение

Лицензионное ПО Красноярского ГАУ

1. Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008)
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
3. Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF ‒ Acrobat Professional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008).
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019).
5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021).
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО.

Свободно-распространяемое программное обеспечение

1. Ramus Educational
2. ArgoUML
3. XMind v3.0

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем

Направление подготовки 090303 «Прикладная информатика в АПК»

Дисциплина _____ Теория систем и системный анализ _____

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год изда-ния	Вид издания		Место хра-нения		Необхо-димое количе-ство экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Лекции, лаборат. работы	Моделирование бизнес-процессов с помощью IDEF0, DFD, BPMN за 7 дней.	Миндалев И.В.	Краснояр. гос. аграрн. университ.- Красноярск, 2016 – 123 стр.	2016	Печ.		Библ.		8	30
Лекции, лаборат. работы	Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата	Алексеева М.Б. , Ветренко П.П.	Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 304 с	2019		ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электрон-ный				ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/book/433246
Лекции, лаборат. работы	Проектный практикум: учебное пособие	Шевцова Л.Н.	Краснояр.гос. аграрн. универ-т. – Красноярск, 2016 – 106 с.	2016	Печ.	Электр.	Каф., Библ		8	30
Лекции, лаборат. работы	Управление рисками, системный анализ и моделирование в 2 т : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры	П. Г. Белов.	Издательство Юрайт, 2015. — 733 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс).	2015		ISBN 978-5-8114-3149-6. — Текст : электрон-ный				URL: https://e.lanbook.com/book/109616

Дополнительная									
Лекции, лаборат. работы	Теория систем и системный анализ : учебник для академического бакалавриата—	/ В. Н. Волкова, А. А. Денисов.	Москва : Издательство Юрайт	2019					https://www.biblio-online.ru/book/431153
Лекции, лаборат. работы	Исследование систем управления. Анализ и синтез систем управления	Мухин В.И.	М.: Экзамен, 2003. - 383 с.	2003	Печ.		Библ.	8	48
Лаборат. работы	Исследование операций в экономике	под ред. Н. Ш. Кремера.	М. :Юнити, 2004. - 407 с.	2004	Печ.		Библ.	8	25
Лекции, лаборат. работы	Математические методы и модели исследования операций: учебник	А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 6-е изд	Москва : Дашков и К, 2016. — 400 с.	2018	.	ISBN 978-5-394-02610-2. — Текст : электронный	Библ.		Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72413
Лекции, лаборат. работы	Исследование операций в экономике : учебное пособие	/ А. Г. Бурда, Г. П. Бурда.	Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 564 с	2018		ISBN 978-5-8114-3149-6. — Текст : электронный			Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/109616

Директор Научной библиотеки

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций студентов проводится с использованием рейтинговой системы. Для сдачи экзамена студенту необходимо набрать от 60 до 100 баллов,

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- опрос-защита лабораторных работ.

Итоговая сумма баллов складывается из баллов за текущую аттестацию и баллов, полученных на экзамене и выводится итоговая оценка по следующим критериям:

60 -72 балла – удовлетворительно;

73 - 86 баллов – хорошо;

87- 100 баллов – отлично.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с доской.

Для проведения лабораторных занятий необходим компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением.

Виды занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Занятия лекционного типа проводятся в аудиториях оснащенных комплексом мультимедийного оборудования (стационарного/переносного) с выходом в локальную сеть и Интернет; используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, аудиторная доска, информационные и методические материалы, общая локальная компьютерная сеть Internet, компьютеры на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, комплект мультимедийного оборудования: ноутбук Acer Aspire 5, переносной экран на треноге Medium Professional, переносной проектор Epson EB-X8 2500 со встроенными динамиками.
Лабораторные/практические работы	Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе, имеющем достаточное количество посадочных мест для размещения студентов и оснащенным наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями; имеется выход в общую локальную компьютерную сеть Internet, 13 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, комплект мультимедийного оборудования: ноутбук Acer Aspire 5, переносной экран на треноге Medium Professional, переносной проектор Epson EB-X8 2500 со встроенными динамиками.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы 3-13 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 «И») - рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, общая локальная компьютерная сеть Internet, 11 компьютеров на базе процес-

Виды занятий	Аудиторный фонд
	<p>сопа Intel Celeron в комплектации с мониторами Samsung, LG, Aser, Viewsonic и др. внешними периферийными устройствами.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы 1-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки - 16 посадочных мест: рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, 8 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Panasonic, экран, МФУ Laser Jet M1212.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы 2-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - на 51 посадочное место: рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, Wi-fi, 2 компьютера на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Acer X 1260P, экран, телевизор Samsung</p>

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Курс “Теория систем и системный анализ” базируется и требует предварительного знания таких дисциплин как "Математика", "Информатика" в школьном объеме. В процессе изучения дисциплины студенты развиваются, расширяют и углубляют знания в области теории систем и системного анализа.

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Для конспектирования лекций рекомендуется создать собственную удобную систему сокращений, аббревиатур и символов.

Лекции нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с литературой.

Основной формой проведения практических занятий является выполнение конкретных заданий в виде решения задач и лабораторных работ на компьютерах.

Лабораторно-практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или работ. И если на лекции основное внимание студентов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Главной целью практических занятий является

усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Полученные навыки и знания помогут студентам в условиях развития информационного общества быстро и профессионально ориентироваться в новых подходах, методах анализа и решения проблем различного уровня. В свою очередь новые концепции и подходы стимулируют создание новых информационных систем, которые должны быстро внедряться в практическую и хозяйственную деятельность государственных и частных структур. Поэтому курс построен так, что помимо конкретных базовых знаний, студенту предлагаются некоторые схемы и методики, которые помогут развить самостоятельные навыки в изучении нового материала. Это позволяет студенту повысить профессиональный кругозор, а преподавателю моделировать реальные ситуации, которые могут возникнуть при переходе студента от учёбы к практической деятельности.

Рекомендации по изучению тем и разделов Модуля 1: Система, её свойства; основы системного анализа

Количество часов на лекционные / лабораторно-практические занятия:

- очная форма обучения – 10 / 10

В данном модуле изучаются основные типы классификации систем, методов системного анализа.

При изучении данного модуля следует обратить внимание на основные вехи в развитии теории и методологии системного анализа. Чем объясняется существование различных определений системы? Как совместить справедливость каждого из них с тем, что они разные.

Всегда ли возможно многократное деление системы на подсистемы? Существует ли предел такого деления? В чем состоит суть свойства «делить» системы? Что понимается под системным анализом?

В чем состоит суть системного подхода.

В данном модуле изучаются основные методы и принципы системного анализа. Методика анализа целей и функций систем управления.

Рекомендации по изучению разделов и тем Модуля 2. Моделирование систем. Методики системного анализа

Количество часов на лекционные / лабораторно-практические занятия:

- очная форма обучения – 6 / 22

В данном модуле изучаются:

Базовые модели и принципы согласования систем. Традиционные модели систем. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Методы прогнозирования и их классификация. Оптимизационные модели в управлении. Экспертные системы.

Этапы подготовки и организации решения задач на ПК.

Необходимо научится разрабатывать разные модели для сложных систем, использовать модели в прогнозировании и оптимизации работы систем.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послуху:

 - 2.1. Электронный учебно-методический комплекс: Шевцова Л.Н. Теория систем и системный анализ. Электронный курс дисциплины / <http://moodle.kgau.ru> / Красноярск / ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются водной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа (консультация). Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Шевцова Л.Н., к.с-х.н, доцент

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине
«Теория систем и системный анализ»
для подготовки бакалавров по направлению
09.03.03 «Прикладная информатика»
профиль «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе»

Дисциплина Теория систем и системный анализ относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 09.03.03 Прикладная информатика. Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных компетенций выпускника:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Общепрофессиональных компетенций выпускника:

ОПК-6 - Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов основ системного мышления и навыков решения сложных системных проблем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, выполнения заданий лабораторных работ и промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

В целом рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО. Содержательная часть модульных единиц каждого модуля сформирована конкретно и четко, подробно указаны темы занятий и виды контрольных мероприятий. Предложенное программное обеспечение включает актуальные и востребованные современные программы по тематике дисциплины.

На основании вышеизложенного, считаю возможным рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Теория систем и системный анализ» к использованию в учебном процессе института Экономики и управления АПК по направлению подготовки бакалавров 09.03.03 «Прикладная информатика» профиль «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе».

Рецензент:

доцент Научно-учебной лаборатории САПР
каф. Вычислительной техники Института
механических и информационных технологий
Сибирского федерального университета,
канд. техн. наук

Николай
Анатольевич
Никулин

