

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Юлдашбаев Юсупжан Артыкович
Должность: И.о. директора института зоотехнии и биологии
Дата подписания: 15.07.2023 18:26:55
Уникальный программный ключ:
5fc0f48fbb34735b4d931397ee06994d56e515e6



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора

Института зоотехнии и биологии

Ю.А. Юлдашбаев

«29» августа 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б1.В.08 «Системный анализ»

для подготовки бакалавров
Направление: 06.03.01 Биология
Направленности: Охотоведение, Зоология, Кинология
Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2021
Курс 2
Семестр 3

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчик: Бабкина А.В., к.э.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«29» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой: Худякова Е.В., д.э.н., профессор

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой
зоологии

Кидов А.А., к.б.н., доцент

«29» августа 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра прикладной информатики



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора

Института зоотехнии и биологии

Ю.А. Юлдашбаев

Юлдашбаев 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 «Системный анализ»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 06.03.01 Биология

Направленности: Охотоведение, Зоология, Кинология

Курс: 2

Семестр: 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчик: Бабкина А.В., к.э.н.



«27» 09 2021 г.

Рецензент: Романюк М.А., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«27» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной информатики протокол № 1 от «22» 08 2021 г.

И.о. зав. кафедрой: Худякова Е.В., д.э.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«22» 08 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института зоотехнии и биологии

Османян А.К., д.с.-х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

N 108 «16» 09 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой зоологии

Кидов А.А., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«14» 08 2021 г.

/Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	11
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	21
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	22
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	23
Виды и формы отработки пропущенных занятий	23
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.08 «Системный анализ»
для подготовки бакалавра по направлению
06.03.01 Биология направленностей
«Зоология», «Кинология», «Охотоведение»

Цель освоения дисциплины: освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков системного анализа в приложении к исследованию предметных областей функционирования биологических систем, самих биологических систем и биологических процессов с целью последующего решения задач управления биологическими системами.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3), УК-2 (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3), ПКос-3 (ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3).

Краткое содержание дисциплины:

Предмет и история общей теории систем. Виды систем и их свойства. Система и внешняя среда. Кибернетические системы. Структура систем. Многоуровневые иерархические системы. Системный анализ целей аграрного производства. Движение и преобразование систем. Свойство динамических систем. Системный анализ – основной метод теории систем. Теоретико-системные основания математического моделирования. Синтетический метод в теории систем.

Общая трудоемкость дисциплины: 72/4 (часы/часы).

Промежуточный контроль: зачет в 3 семестре.

1. Цель освоения дисциплины

Освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков системного анализа в приложении к исследованию предметных областей функционирования биологических систем, самих биологических систем и биологических процессов с целью последующего решения задач управления биологическими системами.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Системный анализ» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана. Дисциплина «Системный анализ» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 06.03.01 Биология.

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Системный анализ», являются «Информатика и современные информационные технологии», «Математика».

Дисциплина «Системный анализ» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Математические методы в биологии», «Экономика», «Планирование и управление проектами в биологии».

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знать алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие	- роль и место синтетического метода в теории систем; - значение математического моделирования в составе инструментария системного анализа; - подходы к алгоритмизации синтетических задач.		
			УК-1.2 Уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи		- применение методов дедукции в несложных формальных доказательствах; - применять типовые алгоритмы решения синтетических задач.	

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			УК-1.3 Уметь критически рассматривать возможные варианты решения поставленной задачи			- представлениями о биологических системах; - пониманием взаимосвязи основополагающих формальных систем, моделирующих логическое рассуждение; - понимание знаний закона формальных систем как универсальных законов представления знаний.
2.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Уметь формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, и определять ожидаемые результаты выделенных задач	-методы исследования систем, применимые к обследованию деятельности организации; - научные методы системного анализа, математического моделирования и синтеза систем с заданными свойствами; - возможности программных средств, реализующих методы оптимизации таких, как MS Excel «Поиск решения».		

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			УК-2.2 Уметь проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений		<ul style="list-style-type: none"> - применять элементарные процедуры системного анализа в сочетании с методом черного ящика; - исследовать цели систем (в приложении к хозяйственным и биологическим системам); - использовать при необходимости для решения модели и анализа оптимального решения современные технические средства и информационные технологии такие, как MS Excel «Поиск решения». 	

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			УК-2.3 Уметь решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время			- источниками знаний о методах исследования систем; - пониманием связи обусловленности и целесообразности поведения систем; - базовыми навыками исследования структуры систем; - навыками работы «сквозных» технологий и цифровых платформ «Moodle», «Zoom», «Битрикс24», «Online Test Pad» при осуществлении своей профессиональной деятельности.
3.	ПКос-3	Применение на производстве базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии	ПКос-3.1 Знать основные теории, отражающие современные представления о живых системах и многообразии живых организмов на Земле	- свойства систем; - понятия «система управления», «энтропия», «изоморфизм», «гомоморфизм»; - закон необходимого разнообразия Шеннона-Эшби.		

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			<p>ПКос-3.2 Уметь анализировать и использовать базовые методы и приемы современной биологии при реализации профессиональной деятельности</p>		<ul style="list-style-type: none"> - выполнять спецификацию систем для целей обследования деятельности организации; - применять методы теории систем с целью подготовки сбалансированных решений. 	
			<p>ПКос-3.3 Владеть навыками проведения фундаментальных и прикладных исследований, основываясь на современных методах, используемых в биологии</p>			<ul style="list-style-type: none"> - навыками практических исследований биологических систем; - понимание предпосылок и границ целесообразности поведения биологических систем.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. единицы (72 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в табл. 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по се- местрам
		№ 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/4	72/4
1. Контактная работа:	32,25/4	32,25/4
Аудиторная работа	32,25/4	32,25/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,75	39,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, тестированию и т.д.)</i>	30,75	30,75
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	X	зачет

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Понятийный аппарат теории систем и системного анализа»	45	10	10/2	-	25
Раздел 2 «Методы теории систем»	26,75	6	6/2	-	14,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Всего за 4 семестр	72	16	16/4	0,25	39,75
Итого по дисциплине	72	16	16/4	0,25	39,75

Раздел 1. Понятийный аппарат теории систем и системного анализа

Тема 1. Предмет и история общей теории систем

Определения понятия «система». Категории «событие», «явление», «поведение», «фазовое пространство». Методы теории систем.

Предпосылки возникновения общей теории систем. Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями.

Эволюция понятия «система». История становления системных воззрений. Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем.

Тема 2. Виды систем и их свойства

Системы статические и динамические; открытые и закрытые; детерминированные и стохастические; простые, большие, сложные и очень сложные.

Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие.

Нелинейные динамические системы. Особенности поведения нелинейных динамических систем. Понятия «аттрактор» и «бифуркация». Прикладное значение теории нелинейных динамических систем.

Тема 3. Кибернетические системы

Равновесные, переходные и периодические процессы.

Системы управления. Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи.

Закон Шеннона-Эшби. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью.

Понятие условной энтропии и его приложение к проблемам управления.

Тема 4. Структура систем. Многоуровневые иерархические системы

Понятие структуры (по Б. Расселу). Понятия изоморфизма и гомоморфизма. Формальные критерии изоморфизма. Общность структуры — методологическая основа классификации систем.

Категория свободы в теории систем. Значение свободы для адаптивных систем.

Л. фон Берталанфи об эквивиальности как содержательной основе формализации цели. Понятие гомеостаза и его значение для теории целей. К. Циолковский, А. Колмогоров и Н. Моисеев об объективном характере целей систем любой природы.

Тема 5. Движение и преобразование систем. Свойства динамических систем

Статические и динамические системы. Преобразование систем. Режимы поведения и устойчивость динамических систем. Равновесные, переходные и периодические процессы. Свойства динамических систем.

Раздел 2. Методы теории систем

Тема 5. Системный анализ — основной метод теории систем

Цель, содержание и результат системного анализа. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал. Методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Информационный подход к анализу систем. Анализ информационных ресурсов.

Структурно-лингвистическое моделирование. Ситуационное управление. Когнитивный подход в системном анализе.

Системное описание экономического анализа.

Тема 6. Теоретико-системные основания математического моделирования

Гомоморфизм — методологическая основа метода моделирования. Формы представления систем и соответствующие им математические методы.

Принцип полного использования информации в моделировании экономических и информационных систем.

Понятие об имитационном моделировании. Основное предположение имитационного моделирования. Организация и постановка компьютерного эксперимента на имитационной модели.

Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей.

Тема 7. Синтетический метод в теории систем

Синтетический метод и его связь с прагматическим аспектом теории систем. Синтез систем организационного управления.

Синтез информационных систем: критерии, методы, оценка качества, учёт факторов неопределённости.

Синтез стратегии решения научной проблемы.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Понятийный аппарат теории систем и системного анализа				20/2
	Тема 1. Предмет и история общей теории систем	Лекция № 1. Предмет и история общей теории систем.	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3	-	2
		Практическое занятие № 1. Спецификация системы.	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3	защита практической работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
	Тема 2. Виды систем и их свойства	Лекция № 2. Виды систем и их свойства	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	-	2	
		Практическое занятие № 2. Энтропия и информация.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	защита практической работы	2	
		Практическое занятие № 3. Свойства энтропии.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	тестирование, защита практической работы	2	
	Тема 3. Кибернетические системы	Лекция № 3. Кибернетические системы.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	-	2	
	Тема 4. Структура систем. Многоуровневые иерархические системы	Лекция № 4. Структура систем. Многоуровневые иерархические системы.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	-	2	
		Практическое занятие № 4. Понятие структуры в системном анализе. Расчет показателей центральности и периферийности	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	защита практической работы	2	
	Тема 5. Движение и преобразование систем. Свойства динамических систем	Лекция № 5. Движение и преобразование систем. Свойства динамических систем.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	-	2	
		Практическое занятие № 5. Движение систем. Оценка устойчивости динамических систем.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	тестирование, защита практической работы	2/2	
	2.	Раздел 2. Методы теории систем				12/2
		Тема 6. Системный анализ – основной метод теории систем	Лекция № 6. Системный анализ – основной метод теории систем.	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3	-	2
Практическое занятие № 6. Системный анализ структуры черного ящика			ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-3.3	защита практической работы	2	
Тема 7. Теоретико-системные основания математического моделирования		Лекция № 7. Теоретико-системные основания математического моделирования.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	-	2	
	Практическое занятие № 7. Компьютерное моделирование взаимодействия II и III сфер АПК.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	тестирование, защита практической работы	4/2		

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 8. Синтетический метод в теории систем	Лекция № 8. Синтетический метод в теории систем.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	-	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Понятийный аппарат теории систем		
1.	Тема 1. Предмет и история общей теории систем	История разработки и современное состояние общей теории систем. Примеры систем различной природы. Материальные и абстрактные системы. Примеры сложных динамических систем. Индуктивный и дедуктивный методы исследования целей систем. Формы представления структур целей. Диалектическая связь целей и поведения систем. Уровни целеполагания – сущностный, прикладной и поверхностный. ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3.
2.	Тема 3. Кибернетические системы	Идентификация (распознавание) системы при различных уровнях дифференциации входных и выходных величин. Общая схема системы управления. Понятие обратной связи. Отрицательная и положительная обратная связь и их значение в управлении системами. Оценка управляемости системы и эффективности воздействий на вход системы при анализе взаимодействия системы и среды по принципу черного ящика». Понятие об автоматическом регулировании в сложных динамических системах. Стабилизирующая роль отрицательной обратной связи. УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3.
3.	Тема 4. Структура систем. Многоуровневые иерархические системы	Категория свободы в теории систем. Значение свободы для адаптивных систем. Общность структуры – методологическая основа классификации систем. Структура систем. Многоуровневые иерархически организованные системы. Иерархические структуры в системах управления. УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3.
Раздел 2. Методы теории систем		
4.	Тема 6. Системный анализ — основной метод теории систем	Структурно-лингвистическое моделирование. Ситуационное управление. Когнитивный подход в системном анализе. ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3.
5.	Тема 8. Синтетический метод в теории систем	Представление структурно-лингвистического моделирования. Ситуационное управление. Когнитивный подход в системном анализе. Спирально-иерархическая структура научной проблемы. Структуризация научной проблемы как системы на конкретном примере. УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3.

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Спецификация системы	ПЗ	Взаимное обучение
2.	Виды систем и их свойства		Дискуссия, Взаимное обучение
3.	Системный анализ структуры чёрного ящика	ПЗ	Коллективная экспертиза
4.	Компьютерное моделирование взаимодействия II и III сфер АПК	ПЗ	Коллективная экспертиза

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Тестовые задания для текущего контроля знаний обучающихся

Раздел 1. Понятийный аппарат теории систем и системного анализа

1. Автором книги «Мозг фирмы» является:

1. Людвиг фон Берталанфи;
2. Игорь Ансофф;
3. Джон фон Нейман;
4. Энтони Стаффорд Бир;
5. Иван Пригожин;

2. В прикладную часть теории систем Людвиг фон Берталанфи включил:

1. Факторный анализ.
2. Системотехнику.
3. Кибернетику.
4. Инженерную психологию.
5. Биохимию.

3. В чем состоит ценность общей теории систем для математика?

1. Общая теория систем развивает абстрактное мышление.
2. Результаты теории формальных систем углубляют понимание основ математической логики.
3. Теория систем содействует изучению систем уравнений в математике.
4. Кибернетика, входящая в состав теории систем, объясняет природу информации.

Раздел 2. Методы теории систем

1. В каком соотношении находится модель и объект?

1. Модель изоморфна объекту.
2. Объект гомоморфен модели.
3. Модель гомоморфна объекту.
4. Объект изоморфен модели.
5. Отношение может быть любым из вышеназванных.

2. Если основное предположение имитационного моделирования опровергнуто

опытом, то:

1. Модель дорабатывают.
 2. Результат моделирования признают недостоверным.
 3. От моделирования следует отказаться.
 4. Используют другие типы моделей.
 5. Ставят другой опыт.
3. Отметьте препятствия математическому моделированию:
1. Незнание границ применимости модели.
 2. Исследование на реальном объекте займет слишком много времени.
 3. Реальный объект не соответствует определению системы.
 4. Реальный объект недостаточно изучен.
 5. Никогда нельзя быть уверенным в адекватности модели.

2) Задания практических работ

Практическая работа № 1. Спецификация системы

Задание. Разработать спецификацию системы, соответствующую заданной цели исследования по объектам прохождения производственной практики студентов.

Разработка спецификации системы включает:

1. Перечень переменных системы (входные и выходные переменные): x_1, x_2, \dots, x_n , где $n = 10(15)$.
2. Перечень связей между переменными системы в виде системных диаграмм (переменные обозначаются блоками, связи между ними - стрелками).
3. Пояснительная записка о связях между переменными.
4. Список используемых источников.

Варианты приведены в учебном пособии: Бабкина, А.В. Общая теория систем и системный анализ: уч.-метод. пособие / А.В. Бабкина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 80 с.

Практическая работа № 2. Энтропия и информация

Задание.

1. Рассчитать энтропию компьютерной игры «Сапер» согласно индивидуальным вариантам.
2. Рассчитать энтропию поля компьютерной игры (в битах) в предположении, что поступила информация о расположении одной из мин на определенном участке.
3. Определить информативность полученного сообщения в п.2.

Варианты приведены в учебном пособии: Бабкина, А.В. Общая теория систем и системный анализ: уч.-метод. пособие / А.В. Бабкина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 80 с.

Практическая работа № 3. Свойства энтропии

Необходимо доказать, что энтропия независимых систем больше энтропии зависимых систем по индивидуальным вариантам.

Варианты приведены в учебном пособии: Бабкина, А.В. Общая теория систем и системный анализ: уч.-метод. пособие / А.В. Бабкина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 80 с.

Практическая работа № 4. Понятие структуры в системном анализе. Расчет показателей центральности и периферийности

Задания: Оценить эффективность структур с точки зрения функционирования систем по индивидуальному варианту:

1. Построить матрицу расстояний каждого типа структур.
2. Рассчитать показатели центральности.
3. Рассчитать показатели периферийности.
4. В каждой структуре указать управляющую позицию.
5. Указать наиболее эффективную структуру с точки зрения управления.

Варианты индивидуальных заданий приведены в учебном пособии: Бабкина, А.В. Общая теория систем и системный анализ: уч.-метод. пособие / А.В. Бабкина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 80 с.

Практическая работа № 5. Движение систем. Оценка устойчивости динамических систем

Задания:

Из исходных данных по урожайности зерновых в России в 1804-2015гг., представленных в таблице 9, выбрать интервал в 20 лет (на усмотрение преподавателя). Провести оценку устойчивости данного динамического ряда:

1. Построить линейную диаграмму динамики урожайности.
2. Построить уравнение полиномиального тренда второго порядка.
3. Вычислить ожидаемые по тренду значения урожайности.
4. Вычислить нижнюю и верхнюю границы изменения урожайности ($\pm 10\%$).
5. Оценить статистические вероятности средних, благоприятных и неблагоприятных лет.
6. Построить матрицу вероятностей переходов состояний системы.
7. Проанализировать полученные данные и оценить устойчивость системы.

Варианты индивидуальных заданий приведены в учебном пособии: Бабкина, А.В. Общая теория систем и системный анализ: уч.-метод. пособие / А.В. Бабкина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 80 с.

Практическая работа № 6. Системный анализ структуры черного ящика

Задание. Решить классическую задачу системного анализа: составить формулу (или алгоритм), как можно точнее воспроизводящую отклик чёрного ящика на ввод значений четырёх (в данном случае) входных переменных. Эта формула раскроет внутреннее устройство чёрного ящика, то есть его *структуру*, и объяснит, как входные переменные *взаимодействуют* между собой при формировании отклика.

Практическая работа № 7. Компьютерное моделирование взаимодействия II и III сфер АПК

Задание.

1. Провести анализ оптимального решения модели взаимодействия II и III сфер АПК, реализованной либо средствами MsExcel «Поиск решений», либо ХА.
2. Оценить устойчивость системы, изменив следующие параметры:
- производство зерновых снизилось на 5%, что привело к снижению производ-

ства мяса и молока на 10%;

- производство зерновых увеличилось на 10 %, что привело к увеличению производства молока и мяса на 5 %;

- затраты на сырье и переработку увеличились на 3 %;

- затраты на сырье и переработку увеличились на 11,5 %, а цены реализации: населению – 5%, на экспорт – 7%.

3. Предусмотреть полную загрузку перерабатывающих предприятий (ввод импортного сырья).

4. Составить сводную таблицу по экономической эффективности (6 исходов).

Варианты индивидуальных заданий приведены в учебном пособии: Бабкина, А.В. Общая теория систем и системный анализ: уч.-метод. пособие / А.В. Бабкина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 80 с.

3) Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Сущность и основные характеристики системности.
2. Этапы формирования системного мировоззрения.
3. Возникновение общей теории систем.
4. Структура теории систем по Берталанфи.
5. Развитие общей теории систем.
6. Значение работ Уильяма Эшби для становления общей теории систем.
7. Значение работ Ильи Пригожина для становления общей теории систем.
8. Значение работ Норберта Винера для становления общей теории систем.
9. Значения работ Клода Шеннона в общей теории систем.
10. Научное определение системы.
11. Классификация систем по происхождению. Примеры.
12. Классификация систем по отношению ко времени. Примеры.
13. Классификация систем по природе. Примеры.
14. Классификация систем по характеру взаимодействия со средой. Примеры.
15. Классификация систем по характеру причинной обусловленности событий. Примеры.
16. Классификация систем по степени сложности. Примеры.
17. Свойства систем.
18. Понятие энтропии и информации.
19. Свойства энтропии.
20. Закон необходимого разнообразия.
21. Методологические особенности исследования системы и среды.
22. Принцип «черного ящика» в системном анализе.
23. Структура кибернетической системы.
24. Понятие кибернетической системы. Задачи управления.
25. Особенности управления в биологических системах.
26. Понятие структуры в системном анализе. Виды структур.
27. Сетевые структуры. Примеры.

28. Иерархические структуры. Примеры.
29. Классы иерархических многоуровневых структур.
30. Матричные структуры. Примеры.
31. Смешанные структуры. Примеры.
32. Преобразование систем.
33. Режимы поведения динамических систем.
34. Устойчивость динамических систем.
35. Цель как системная категория.
36. Целесообразность и поведение систем.
37. Количественная мера целесообразности.
38. Методы исследования целесообразности.
39. АПК как сложная иерархическая система.
40. Дерево целей аграрного производства.
41. Оптимизация системы целей инвестиционных программ и проектов в АПК.
42. Спирально-иерархическая структура научной проблемы.
43. Теоретико-методологический аспект исследования научной проблемы.
44. Качественно-аналитический аспект исследования научной проблемы.
45. Количественно-аналитический аспект исследования научной проблемы.
46. Прикладной аспект исследования научной проблемы.
47. Гомоморфизм – теоретическая основа моделирования.
48. Структурирование процессов моделирования.
49. Иерархия экономико-математических моделей.
50. Постановка задачи экономико-математической модели взаимодействия II и III сфер АПК. Подготовка исходной информации.
51. Система переменных экономико-математической модели взаимодействия II и III сфер АПК.
52. Система ограничений экономико-математической модели взаимодействия II и III сфер АПК.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся.

Таблица 7

Система рейтинговой оценки успеваемости

Баллы	Балльная оценка текущей успеваемости			
За тестирование	2	3	4	5
За практическую работу	2	3	4	5

Баллы	Балльная оценка текущей успеваемости			
	20	30	40	50
За зачет				
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Студенты, получившие за контрольное мероприятие оценку «неудовлетворительно», обязаны пройти его повторно и получить минимальное количество баллов (три балла). Такой подход стимулирует студентов сразу хорошо подготовиться к контрольному мероприятию.

Таблица 8

Итоговая сумма баллов

Виды контроля	Количество видов контроля	Количество баллов за единицу	Количество баллов
Тестирование	3	5	15
Защита практической работы	7	5	35
Зачет	1	50	50
Всего	-	-	100

Таблица 9

Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости

Шкала оценивания	Зачет
60-100	зачет
0-59	незачет

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Бабкина, А.В. Общая теория систем и системный анализ: уч.-метод. пособие / А.В. Бабкина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 80 с.
2. Гатаулин, А.М. Введение в теорию систем и системный анализ: учеб. пособие / А.М. Гатаулин. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2010. – 189 с.
3. Светлов, Н.М. Альбом наглядных пособий по теории систем и системному анализу: учеб. пособие / Н.М. Светлов. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2008. – 139 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении: учеб. пособие / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 367 с.
2. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ: учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. – М.: Дашков и К°, 2010. – 637 с.
3. Винер, Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине /

Н. Винер. – М.: Советское радио, 1968. – 326 с.

4. Светлов Н.М. Системный анализ целей аграрного производства: лекция / Н.М. Светлов, изд. 2-е, испр. и доп. – М: Изд-во МСХА, 2003. – 26 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. svetlov.timacad.ru – Николай Михайлович Светлов. Личная страница. Экономико-математическое моделирование. Теория стоимости. Аграрная экономика – открытый доступ.

9. Перечень программного обеспечения

Таблица 10

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы учебной дисциплины	Microsoft Excel	расчетная, контролирующая	Microsoft Corp.	2003 или выше

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции проводятся в специализированной аудитории, оборудованной мультимедийным проектором для демонстрации компьютерных презентаций.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Системный анализ» необходим компьютерный класс с предустановленным на ПЭВМ программным обеспечением, указанным в п. 9.

Таблица 11

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 328, уч. корпус № 1)	Видеопроектор 3500 Лм
Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№УИТ-217, уч. корпус №1)	Персональные компьютеры в количестве 16 штук
Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№УИТ-215, уч. корпус №1)	Персональные компьютеры в количестве 22 штук

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения практических занятий, <i>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> (№УИТ-204, уч. корпус №1)	Персональные компьютеры в количестве 22 штук
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы
Общежитие № 8	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия (занятия семинарского типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятие лекционного типа, обязан отработать его в одной из следующих форм:

- индивидуальная консультация по инициативе студента (рекомендуемая форма);
- индивидуальная проработка студентом лекционного материала по рекомендуемой литературе, компьютерным презентациям и конспектам, выполненным другими студентами, с последующим устным опросом;
- реферат на тему, предложенную преподавателем.

Трудоемкость реферата не может превышать количества часов лекционных занятий, пропущенных студентом. Рекомендуемый объем реферата – не более 10 страниц. Оригинальность реферата проверяется. По требованию преподавателя студент должен быть готов представить доказательства оригиналь-

ности реферата (например, ксерокопии использованных источников, сайты в сети Интернет, копии библиотечных абонентских карточек и др.), а также объяснить значения терминов, аббревиатур, математических записей, встречающихся в реферате.

С разрешения преподавателя студент имеет право отработать пропущенное практическое задание самостоятельно и отчитаться по нему на ближайшем практическом занятии (если это не противоречит его плану) либо во время, назначенное преподавателем для индивидуальных консультаций.

Если самостоятельная отработка практической работы невозможна по техническим причинам либо в связи с недостаточной подготовленностью студента, то кафедра прикладной информатики организует дополнительное практическое занятие для всех студентов, не выполнивших практические работы в срок и не отработавших их самостоятельно.

Пропуск занятия по документально подтвержденной уважительной причине не является основанием для снижения оценки выполненной практической работы.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для обеспечения большей наглядности лекционные занятия должны проводиться в аудиториях, оборудованных проекционной аппаратурой для демонстрации компьютерных презентаций. По каждой теме (вопросу) преподаватель должен сформировать список рекомендуемой литературы.

Начало практических занятий следует отводить под обсуждение вопросов студентов по содержанию и методике выполнения практической работы. Допускается при таком обсуждении использование одной из технологий интерактивного обучения. Для проведения индивидуальных консультаций должно быть предусмотрено внеаудиторное время.

При проведении практических занятий для формирования профессиональных компетенций необходимо использовать активные и интерактивные образовательные технологии, описанные в п. 5 данной рабочей программы.

Невыполнение требований к практическим заданиям является основанием для повторного выполнения практической работы с измененным вариантом заданий и снижения оценки по результатам соответствующего контрольно-аттестационного мероприятия.

Контроль знаний обучающихся проводится в формах текущей и промежуточной аттестаций. Текущая аттестация студентов проводится постоянно на практических занятиях с помощью контроля результатов выполнения практических и тестовых заданий, устного опроса, а также на контрольной неделе. Промежуточная аттестация студентов проводится в форме зачета с оценкой в 4 семестре.

Программу разработала:

Бабкина А.В., к.э.н.



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.08 «Системный анализ»
ОПОП ВО по направлению 06.03.01 Биология, направленности «Охотоведение», «Зоология», «Кинология»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Романюк Марией Александровной, доцентом кафедры управления ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент) проведена рецензирование рабочей программы дисциплины «Системный анализ» ОПОП ВО по направлению 06.03.01 Биология, направленности «Охотоведение», «Зоология», «Кинология» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре прикладной информатики (разработчик – Бабкина А.В., доцент, к.э.н.)

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Системный анализ» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 06.03.02 Биология Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 06.03.01 Биология.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Системный анализ» закреплено три (УК-1, УК-2, ПКос-3) компетенции (9 индикаторов). Дисциплина «Системный анализ» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Системный анализ» составляет 2 зачётные единицы (72 часа/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Системный анализ» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 06.03.01 Биология и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Системный анализ» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 06.03.01 Биология.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (участие в тестировании, защита практических работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 06.03.01 Биология.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименования, Интернет-ресурсы – 1 источник и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 06.03.01 Биология.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Системный анализ» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Системный анализ».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Системный анализ» ОПОП ВО по направлению 06.03.01 Биология, направленности «Охотоведение», «Зоология», «Кинология» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Бабкиной А.В., доцентом кафедры прикладной информатики, к.э.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Романюк М.А., доцент кафедры управления ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат экономических наук


(подпись)

« 28 » _____ 2022 г.