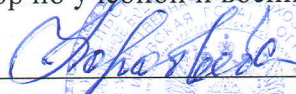


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе



С.Л. Воробьева

" 12 "

05

2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Введение в системный анализ

Квалификация _____ бакалавр

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

г. Ижевск, 2019

**1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С
УКАЗАНИЕМ АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ
РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ
ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ:**

Трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 4 ЗЕТ.

По очной форме обучения:

Отчетность (семестр)		Всего учебных занятий по дисциплине (модулю) (в академических часах)	<u>144</u>
Экзамен(ы)	<u>6</u>		
Зачет(ы)	<u> </u>	<i>Контактная работа, в т.ч.:</i>	<u>64</u>
Курсовой проект	<u> </u>	Лекции	<u>32</u>
Курсовая работа	<u> </u>	лабораторные	<u>32</u>
Контрольная(ые) работа(ы)	<u> </u>	практические (семинарские)	<u> </u>
Реферат(ы)	<u> </u>	<i>Самостоятельная работа</i>	<u>62</u>
Эссе	<u> </u>	Экзамен(ы)	<u>54</u>
РГР	<u>6</u>	Зачет(ы)	<u> </u>

По заочной форме обучения:

Отчетность (семестр)		Всего учебных занятий по дисциплине (модулю) (в академических часах)	<u>144</u>
Экзамен(ы)	<u>6</u>	<i>Контактная работа, в т.ч.:</i>	<u>32</u>
Зачет(ы)	<u> </u>	Лекции	<u>16</u>
Курсовой проект	<u> </u>	лабораторные	<u>16</u>
Курсовая работа	<u> </u>	практические (семинарские)	<u> </u>
Контрольная(ые) работа(ы)	<u> </u>		
Реферат(ы)	<u> </u>	<i>Самостоятельная работа</i>	<u>112</u>
Эссе	<u> </u>	Экзамен(ы)	<u>36</u>
РГР	<u>6</u>	Зачет(ы)	<u> </u>

2 ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Изучение дисциплины осуществляется на русском языке.

3 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Введение в системный анализ» является формирование у будущих выпускников системного мышления, навыков применения системного подхода, умения выстраивать теоретическую и практическую базу системного исследования при анализе проблем и принятии решений в области профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- применение системного подхода при анализе проблем и принятии решений в области профессиональной деятельности;
- методики построения и анализа системных моделей;
- методики работы с разнотипными шкалами;
- методики выбора решения в различных условиях.

Кроме того, в результате изучения дисциплины «Введение в системный анализ» обучающиеся на основе приобретенных знаний, умений и навыков достигают освоения компетенций на определенном уровне их формирования.

4 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции (связанные с данной дисциплиной)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает методы работы с разнотипными шкалами, необходимые для решения профессиональных задач. Умеет использовать методики выбора решения в различных условиях при решении профессиональных задач. Имеет практический опыт проведения анализа данных, необходимых для решения поставленных профессиональных задач.
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	Знает основные понятия и категории теории систем, методики применения системного подхода к решению профессиональных задач. Умеет строить и анализировать системные модели. Имеет практический опыт построения и анализа работы моделей системной динамики.

5 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОГО ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1 Распределение видов и часов занятий по семестрам

Таблица 2

Бюджет времени с учетом семестров и видов занятий

Вид учебной работы	Количество часов в семестр по формам обучения		
	очной	очно-заочной	заочной
Семестр	5		5
Аудиторные занятия, в т.ч.:	64		32
- лекции	32		16
- лабораторные работы	32		16
- практические занятия	-		-
- семинары	-		-
Контроль самостоятельной работы	-		-
Самостоятельная работа, в т.ч.:	62		112
- проработка теоретического курса	32		32
- курсовая работа (проект)	-		-
- расчетно-графические работы	14		40
- реферат	-		-
- эссе	-		-
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям, выполнение домашнего задания	-		-
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	16		40
- самотестирование	-		-
- подготовка к зачету (включая его сдачу)	-		-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену, предэкзаменационные консультации и сдача экзамена	54		36
Итого	144		144
Вид промежуточной аттестации	Экзамен		Экзамен

6.2 Тематический план изучения дисциплины

Таблица 3

Тематический план
с указанием выделенных академических часов на освоение каждого из разделов

№	Наименование разделов, тем	Количество часов по очной/очно-заочной/заочной форме обучения				Всего часов
		Контактная работа			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы		
1	Раздел 1. Основы системного анализа и принятия решений	20/10/-		20/10/-	20+10/ 20+30/-	70/70/-

№	Наименование разделов, тем	Количество часов по очной/очно-заочной/заочной форме обучения				Всего часов
		Контактная работа			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы		
2	Раздел 2. Системное моделирование	12/6/-		12/6/-	12+6/ 12+10/-	42/34/-
3	Выполнение РГР	-	-	-	14/40/-	14/40/-
4	Подготовка к экзамену, предэкзаменационные консультации и сдача экзамена	-	-	-	54/36/-	54/36/-
	Итого часов	32/16/-	-	32/16/-	62/112/-	180/180/-

6.3 Теоретический курс

Таблица 4

Основные вопросы, освещаемые на лекциях

Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
Раздел 1. Основы системного анализа и принятия решений
<p>Тема 1.1. Базовые положения</p> <p>1.1.1. Предмет, задачи и структура курса.</p> <p>1.1.2. Основные концепции системного анализа.</p> <p>1.1.3. Признаки и характеристики систем. Классы систем.</p> <p>1.1.4. Свойства сложных систем.</p> <p>1.1.5. Системный зоопарк</p> <p>1.1.6. Системные ловушки</p> <p>1.1.7. Изменение систем. Рекомендации.</p> <p>Тема 1.2. Оценка сложных систем</p> <p>1.2.1. Показатели и критерии. Измерительные шкалы.</p> <p>1.2.2. Методы согласования разнотипных шкал. Расстояния.</p> <p>Тема 1.3. Методы принятия решений</p> <p>1.3.1. Классические и производные методы принятия решений.</p> <p>1.3.2. Метод анализа иерархий.</p>
Раздел 2. Системное моделирование
<p>Тема 2.1. Исходные системы</p> <p>2.1.1. Система объекта. Переменные и параметры. Каналы наблюдения.</p> <p>2.1.2. Представляющие системы.</p> <p>Тема 2.2. Системы данных</p> <p>2.2.1. Четкие и нечеткие данные.</p> <p>2.2.2. Нейтральные и направленные системы данных. Методологические отличия систем данных.</p> <p>Тема 2.3. Системы с поведением и структурированные системы</p> <p>2.3.1. Маски и выборочные переменные. Функции поведения. Меры нечеткости. Порождение данных. Задача индуктивного моделирования систем. Системы с изменяющимися состояниями (ST-системы). Маски ST-систем. Преобразование ST-систем.</p> <p>2.3.2. Подсистемы. Совместимость и избыточность подсистем. Принцип однозначности управления. Задачи проектирования систем. Задачи исследования систем. Реконструкция систем. Коэффициент идентифицируемости систем. Расстояние между системами.</p>

6.5 Лабораторный практикум

Таблица 5

Основные темы лабораторного практикума

Номер	Наименование практического (семинарского) занятия
1	Матрица решений
2	Классические критерии принятия решений
3	Производные критерии принятия решений
4	Метод анализа иерархий
5	Агентное моделирование
6	Системная динамика

6.6 Курсовой проект (работа), реферат, расчетно-графические работы

Учебным планом направления 09.03.03 «Прикладная информатика» по профилю подготовки "Прикладная информатика в экономике" предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

Расчетно-графическая работа предлагается в нескольких вариантах сложности на следующие темы:

1) «Выбор решения с помощью метода анализа иерархий», задание по этой теме предусматривает для известной (по условиям лабораторной работы №1) матрицы решений применение разных подходов для формирования оценок в матрицах парных сравнений и определение решения методом анализа иерархий для каждого из вариантов оценки.

2) «Выбор решения с помощью гибкого критерия», задание по которой (указанной теме) предусматривает для известной (по условиям лабораторной работы №1) матрицы решений расчет эмпирико-прогностического доверительного фактора и применение к полученной ситуации выбора гибкого критерия принятия решения с использованием опорных величин оценки риска.

3) Учебное исследование поведения любого (по выбору обучаемого) объекта предметной области системными методами. В рамках данного исследования студент выбирает самостоятельно и предлагает тему своего исследования, определив объект и цели исследования, способы получения данных для исследования, описывает систему выбранного объекта, строит для него систему данных, систему поведения и структурированную систему, делает выводы на основе полученных описаний.

6.7 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 6

Вопросы, изучаемые и прорабатываемые обучающимися самостоятельно

Виды СРС	Номера разделов и тем дисциплины	Сроки выполнения		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Самостоятельная работа в процессе проработки лекционного материала по конспектам и учебной литературе	Раздел 1 темы 1.1-1.3 Раздел 2 темы 2.1-2.3	1-16 нед. 5 сем.		1-16 нед. 7 сем.
Самостоятельная работа в процессе подготовки к лабораторным работам	Раздел 1 темы 1.1-1.3 Раздел 2 темы 2.1-2.3	1-8 нед. 5 сем.		1-8 нед. 7 сем.
Самостоятельная работа в процессе подготовки расчетно-графической работы	Раздел 1 темы 1.1-1.3 Раздел 2 темы 2.1-2.3	9-16 нед. 5 сем.		9-16 нед. 7 сем.

Виды СРС	Номера разделов и тем дисциплины	Сроки выполнения		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	Раздел 1 темы 1.1-1.3 Раздел 2 Темы 2.1-2.3	17-19 нед. 5 сем.		17-19 нед. 7 сем.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные средства представлены в Приложении.

8 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Экономический анализ: учеб. пособие	Максютов, А. А.	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.	Всех разделов и модульных единиц	ЭБС Руконт // http://rucont.ru/	
2	Анализ затрат и результатов хозяйственной деятельности: задания для практических занятий по курсу «Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности»	Кондрашова, Н.В.	/ Н.В. Кондрашова .— : Воронеж, 2011	Всех разделов и модульных единиц	ЭБС Руконт http://rucont.ru	-

8.2 Дополнительная литература

№	Наименование	Автор(ы)	Год и место	Использу-	Количество эк-
---	--------------	----------	-------------	-----------	----------------

п/п			издания	ется при изучении разделов	земляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: рабочие тетради	Барышников, Н.Г.	/ В.И. Зябирова, Н.Г. Барышников .— Пенза : РИО ПГСХА, 2012	Всех разделов и модульных единиц	ЭБС Руконт http://rucont.ru	-
2	Методическое обеспечение аналитической работы на предприятии молочного скотоводства (глава 5 в коллективной монографии «Экономика XXI века: анализ мировой практики») / Н.А. Алексеева [и др.]. *	Алексеева Н.А. Александрова Е.В. Соколов В.А. Миронова З.А. Истомина Л.А. Зверев А.В.	- Москва: Издательство «Общество с ограниченной ответственностью «Экспертно-консалтинговый центр «Профессор»», 2015. - С. 170-209.	Всех разделов и модульных единиц	http://elibrary.ru	
3	Анализ денежных потоков организации. Сборник задач с методическими рекомендациями и ответами к решению задач. Учебное пособие.	Алексеева Н.А.	– М: Инфра-М, 2014. – 159 с. – (Высшее образование: Бакалавриат) (с грифом УМО) 8,83 п.л.	Всех разделов и модульных единиц		
4	Особенности управления денежными потоками в условиях интегрированного предприятия АПК	Алексеева Н.А., Артемьева М.Н.	Вестник ИжГСХА – 2013. - № 3. – с.54-57.	Всех разделов и модульных единиц	http://elibrary.ru	
5	Методика план-факт-прогнозного анализа проблемных направлений развития предприятия молочного скотоводства	Алексеева Н.А.	Вестник ИжГСХА – 2015. - № 3. – с.34-42.	Всех разделов и модульных единиц	http://elibrary.ru	

6	Методические рекомендации по написанию курсовой работы по дисциплине «Комплексный экономический анализ» / сост. Н.А. Алексеева. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 36 с.	Алексеева Н.А.	Электронное издание	Всех разделов и модульных единиц	ЭБС Руконт http://rucont.ru	
---	---	----------------	---------------------	----------------------------------	--	--

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» (<http://portal/izhgsha.ru>);

Сайт <http://pravo.gov.ru>

Журналы по экономическим наукам - <http://www.medien.ru/ekonomicheskie-zhurnaly#ego1>

Сайт Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru/minrec/main>

Сайт Министерства экономики УР - <http://economy.udmurt.ru/>

Электронная библиотечная система <http://rucont.ru/> (Руконт);

Бесплатная консультационная служба: оперативная экономико-правовая информация, новые нормативные документы с комментариями и разъяснениями www.akdi.ru;

Комментарии законодательства, финансовые консультации, порядок формирования показателей первичной и сводной документации и отчетности. www.consultant.ru;

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении теоретического курса нужно совмещать работу на лекциях с самостоятельным изучением материала. Лекционный материал представлен в электронном виде во внутренней локальной сети в виде файлов презентаций по каждой лекции, тестов по учебному материалу и дополнительных файлов с примерами решения лекционных заданий, демонстрационными видео.

12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 7

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	MicrosoftWindows XP и выше; Архиватор 7-Zip; Антивирус DR-web; AdobeReader X; MicrosoftOffice
2	Специализированные лаборатории для проведения лабораторных занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	MicrosoftWindowsXP и выше; Архиватор 7-Zip; Антивирус DR-web; AdobeReaderX; MicrosoftOffice; MicrosoftAccess;
3	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	MicrosoftWindowsXP и выше; Архиватор 7-Zip; Антивирус DR-web; AdobeReaderX; Microsoft-Office

13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Таблица 8

Материально-техническая база

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор, экран, компьютер с выходом в Интернет)
2	Специализированные лаборатории для проведения лабораторных занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя. Компьютеры, объединенные в ЛВС, с выходом в Интернет
3	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет (Wi-Fi)

Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы, используемые для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в таблице П1.

Таблица П1

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Наименование оценочного средства*
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Собеседование по лабораторным работам, РГР, тест, экзамен
2	ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	Собеседование по лабораторным работам, РГР, тест, экзамен

* Тест, собеседование по практических (семинарским) занятиям, собеседование по лабораторным работам, курсовое проектирование, реферат, РГР и т.п., зачет, зачет с оценкой, экзамен

П.2.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

При изучении дисциплины студент осваивает компетенции УК-1, ОПК-6 на протяжении всей своей работы на данном учебном курсе.

П.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание их шкал оценивания

Собеседование по лабораторным работам

В ходе собеседования студенту необходимо изложить постановку задачи лабораторной работы, ход ее решения и результаты, ответить на 3 - 5 вопросов преподавателя по работе, при этом возможны дополнительные уточняющие вопросы и задания. Шкала оценивания имеет вид (таблица П2)

Таблица П2

Шкала и критерии оценивания собеседования по лабораторным работам

Оценка	Критерии
Отлично	Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы
Хорошо	Студент дал полный правильный ответ с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно четко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы
Удовлетворительно	Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера
Неудовлетворительно	Студент не выполнил задание лабораторной работы, дал неверные, со-

	державшие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы.
--	--

Выполнение расчетно-графической работы (РГР)

Расчетно-графическая работа предлагается в нескольких вариантах сложности на следующие темы:

1) «Выбор решения с помощью метода анализа иерархий», задание по этой теме предусматривает для известной (по условиям лабораторной работы №1) матрицы решений применение разных подходов для формирования оценок в матрицах парных сравнений и определение решения методом анализа иерархий для каждого из вариантов оценки.

2) «Выбор решения с помощью гибкого критерия», задание по которой (указанной теме) предусматривает для известной (по условиям лабораторной работы №1) матрицы решений расчет эмпирико-прогностического доверительного фактора и применение к полученной ситуации выбора гибкого критерия принятия решения с использованием опорных величин оценки риска.

3) Учебное исследование поведения любого (по выбору обучаемого) объекта предметной области системными методами. В рамках данного исследования студент выбирает самостоятельно и предлагает тему своего исследования, определив объект и цели исследования, способы получения данных для исследования, описывает систему выбранного объекта, строит для него систему данных, систему поведения и структурированную систему, делает выводы на основе полученных описаний.

Шкала оценивания имеет вид (таблица ПЗ)

Таблица ПЗ

Шкала и критерии оценивания РГР	
Оценка	Критерии
Отлично	Если студент выполнил задание по выбору решения методом анализа иерархий в полном объеме (3 подхода для формирования оценок в матрицах парных сравнений) и рассчитал для своей матрицы решений эмпирико-прогностический доверительный фактор, выбрав с его помощью решение; а также применил гибкий критерий принятия решений с использованием опорных величин оценки риска. Оформил свою работу в соответствии с требованиями и сдал ее в электронном виде, выложив на сайте курса. Защитил свою работу при собеседовании. Студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при практическом исследовании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.
Хорошо	Если студент выполнил задание по выбору решения методом анализа иерархий в полном объеме (3 подхода для формирования оценок в матрицах парных сравнений) и рассчитал для своей матрицы решений эмпирико-прогностический доверительный фактор, выбрав с его помощью решение. Оформил свою работу в соответствии с требованиями и сдал ее в электронном виде, выложив на сайте курса. Защитил свою работу при собеседовании. Студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его при практическом исследовании; на большинство вопросов дает правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.
Удовлетворительно	Если студент справился с заданием по выбору решения методом анализа иерархий, применив не менее 2-х подходов для формирования оценок в матрицах парных сравнений. Оформил свою работу в соответствии с требованиями и сдал ее в электронном виде, выложив на сайте курса. Защитил свою работу при собеседовании. Студент твердо владеет теоретическим материалом, на большинство

Оценка	Критерии
	вопросов дает правильные ответы, защищает свою точку зрения не уверенно.
Неудовлетворительно	Задания РГР выполнены в недостаточном на положительную оценку объеме, либо решены неправильно. Работа оформлена небрежно с высоким процентом (более 70%) заимствований или не сдана на сайт курса для проверки. Студент имеет слабые теоретические знания, не может изложить суть задачи, и суть ее решения.

Тест

В ходе тестирования студенту дается 10 вопросов. Шкала оценивания имеет вид (таблица П2)

Таблица П2

Шкала и критерии оценивания собеседования по семинарским занятиям

Оценка	Критерии
Отлично	Студент правильно ответил не менее чем на 9 из 10 вопросов
Хорошо	Студент правильно ответил не менее чем на 8 из 10 вопросов
Удовлетворительно	Студент правильно ответил не менее чем на 6 из 10 вопросов
Неудовлетворительно	Студент правильно ответил менее чем на 6 из 10 вопросов

Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 1 теоретический вопрос для проверки усвоенных знаний и 2 практических задания (2 задачи) для контроля освоения умений и навыков всех запланированных в ходе изучения дисциплины компетенций. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Кроме того, при выставлении оценки по дисциплине учитывается работа студента в течение семестра:

Посещаемость занятий – 5% при текущей аттестации,

Результаты собеседований по лабораторным работам – 15% при текущей аттестации,

Результаты выполнения и защиты РГР – 30% при текущей аттестации

Результаты при промежуточной аттестации (экзамен) – 50%

Шкала оценивания имеет вид (таблица П4)

Таблица П4

Шкала и критерии оценивания экзамена

Оценка	Критерии
Отлично	Выставляется обучающемуся, если студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно логично и стройно его излагает, а также выполнил в полном объеме практические задания уровня данной оценки и способен обосновать свои решения
Хорошо	выставляется обучающемуся, если студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, выполнил практические задания уровня данной оценки в полном объеме, или уровня более высокой оценки не в полном объеме (не менее $\frac{3}{4}$).
Удовлетворительно	выставляется обучающемуся, если студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности; выполнил практические задания уровня данной оценки в полном объеме, либо задания уровня более высокой оценки не в полном объеме (не менее $\frac{1}{2}$).
Неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, если студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос, не справился с выполнением практиче-

Оценка	Критерии
	ских заданий.

П.2.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Собеседование по лабораторным работам

Вопросы по лабораторным работам

Построение матрицы решений

1. Обоснование цели принятия решения. Зачем? Для чего строится матрица решений?

2. Обоснование условий/критериев отбора решений

3. Обоснование набора допустимых решений

4. Обоснование выбора шкалы оценок решений

5. Типология видов шкал

Классические критерии принятия решений

1. Понятие оценочной (целевой) функции

2. Минимаксный критерий. Оценочная функция и порядок выбора решения.

3. Условия применения минимаксного критерия

4. Критерий Байеса-Лапласа. Оценочная функция и порядок выбора решения.

5. Условия применения критерия Байеса-Лапласа

6. Устойчивость матрицы решений к закону распределения важности условий/характеристик сравнения решений

7. Критерий Сэвиджа. Оценочная функция и порядок выбора решения.

8. Условия применения критерия Сэвиджа

Производные критерии принятия решений

1. Критерий Гурвица. Оценочная функция и порядок выбора решения.

2. Условия применения критерия Гурвица

3. Устойчивость матрицы решений к выбору весового множителя

4. Критерий Ходжа-Лемана. Оценочная функция и порядок выбора решения.

5. Условия применения критерия Ходжа-Лемана

6. Критерий Гермейера. Оценочная функция и порядок выбора решения.

7. Условия применения критерия Гермейера

8. Устойчивость матрицы решений к выбору размера сдвига по шкале оценок

9. Составной критерий VL (MM). Оценочная функция и порядок выбора решения.

10. Условия применения составного VL (MM) критерия

11. Устойчивость матрицы решений к выбору уровня допустимого риска

12. Составной критерий VL (S). Оценочная функция и порядок выбора решения.

13. Условия применения составного VL (S) критерия

14. Критерий произведений. Оценочная функция и порядок выбора решения.

15. Условия применения критерия произведений

Агентное моделирование

1. Какие типы агентов включены в модель, что (или кого) они моделируют?

2. Какие параметры заданы для агентов и для чего они понадобились в модели?

3. Как задается и управляется среда для жизни агентов в модели?

4. Как влияет на анимацию агентов модели опция «Рисовать агента со сдвигом от данной точки»?

5. В каких состояниях могут находиться агенты модели?

6. Какие виды смены состояний (переходы) заданы для агентов модели?

7. В чем различие внутренних и внешних переходов для диаграммы состояний?

8. Диаграммы какого типа в AnyLogic представляют частотные характеристики наблюдаемых величин?
 9. Как можно управлять работой модели? В чем проявляется интерактивность модели?
 10. Для каких значений начальных условий в примере построены графики Run0, Run1, Run2, Run3, Run4 и Run5?
- Системная динамика
11. Для чего нужны в модели накопители?
 12. Что описывают накопители в модели распространения эпидемии?
 13. Чем накопители отличаются от переменных и параметров в модели?
 14. Что описывают в модели потоки?
 15. Чем потоки отличаются от накопителей?
 16. Что означает символ «облако» на одном из концов потока?
 17. Какие типы зависимостей применяются в моделях системной динамики в AnyLogic?
 18. Какие циклы обратных связей присутствуют в модели распространения эпидемии? Каких они типов?
 19. Объясните почему в эксперименте варьирования параметров выполняется 18 итераций?
 20. Для чего нужна калибровка модели?

Типовые задания при защите лабораторных работ

Классические и производные критерии принятия решений

Задание 1 Оценить устойчивость матрицы решений при монотонных изменениях параметров процедур выбора решения.

Задание 2 Оценить устойчивость матрицы решений при монотонных изменениях размера сдвига значений оценок по шкале оценок.

Задание 3 Оценить устойчивость матрицы решений при монотонном изменении весового множителя.

Агентное моделирование

Задание 1 Постройте частотные характеристики данных для популяции агентов в модели по собираемой для них статистике.

Задание 2 Сравните поведение модели при различных начальных условиях вручную.

Задание 3 Исследуйте влияние различных законов распределения задержек в модели на ее статистику и поведение. Рассмотрите несколько видов функций распределения вероятностей.

Задание 4 Объясните конструкцию (структуру) модели с помощью UML-диаграмм.

Системная динамика

Задание 1 Отметьте в модели найденные вами циклы обратных связей в соответствии с их типами.

Задание 2 Постройте гистограмму распределения для количества заболевших, здоровых, инфицированных членов популяции. Понаблюдайте, как она меняется в процессе развития и завершения эпидемии. Постройте временную зависимость среднего для этих характеристик.

Задание 3 Смоделируйте процесс наполнения и освобождения ванны из лекционного примера.

Задание 4 Смоделируйте процесс остывания горячего кофе из лекционного примера.

Задание 5 Смоделируйте процесс нагревания чая со льдом из лекционного примера.

Пример тестового вопроса

Вопрос «В закрытой форме (множественный выбор)»

Название вопроса (категория): Системная проблема

Текст вопроса : Что означает «Комплексность» системной проблемы ?

Вариант ответа 1

Ответ

Оценка

Вариант ответа 2

Ответ

Оценка

Вариант ответа 3

Ответ

Оценка

Вариант ответа 4

Ответ

Оценка

Выполнение расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа предлагается в нескольких вариантах сложности на следующие темы:

1) «Выбор решения с помощью метода анализа иерархий», задание по этой теме предусматривает для известной (по условиям лабораторной работы №1) матрицы решений применение разных подходов для формирования оценок в матрицах парных сравнений и определение решения методом анализа иерархий для каждого из вариантов оценки.

2) «Выбор решения с помощью гибкого критерия», задание по которой (указанной теме) предусматривает для известной (по условиям лабораторной работы №1) матрицы решений расчет эмпирико-прогностического доверительного фактора и применение к полученной ситуации выбора гибкого критерия принятия решения с использованием опорных величин оценки риска.

3) Учебное исследование поведения любого (по выбору обучаемого) объекта предметной области системными методами. Например, «Анализ загрузки сервера по данным статистики его работы». В рамках данного исследования студент самостоятельно выбирает тему своего исследования, согласовав ее с преподавателем, определяя объект и цели исследования, способы получения данных для исследования, описывает систему выбранного объекта, строит для него систему данных, систему поведения и структурированную систему, делает выводы на основе полученных описаний и/или моделей.

Объем работы не должен превышать 15–20 страниц, выполненных машинописным способом.

Требования, предъявляемые к РГР:

- четко и грамотно излагать, и правильно оформлять работу в целом;
- отвечать основным правилам оформления расчетно-графических работ;
- содержать низкий процент (менее 50%) заимствований в тексте.

Исследовательская работа должна быть выполнена на материалах последних лет при размере системы данных не менее чем 100 наблюдений. Содержание исследовательской работы определяется характером темы, но, как правило, состоит из введения, двух глав и заключения. В каждой главе разделе рекомендуется деление текста на параграфы не более 4–5.

Во введении курсовой работы обосновывается актуальность темы исследования, цель, задачи, выбирается объект исследования, указываются источники информации, используемые при выполнении работы, определяются предмет и методы исследования.

Первая глава носит теоретический характер. В ней излагается состояние исследуемого вопроса с использованием научной литературы, периодических изданий, инструктивных материалов на момент написания работы. Данная глава выполняется с использованием научной и методической литературы по изучаемой проблеме, а также обязательным изучением материала по теме в периодических изданиях (журналы, материалы конференций и т. д.)

Во второй главе проводится построение и анализ исследуемой системы.

В заключении следует сделать выводы по выполненной работе.

Список использованных источников должен включать не менее 10 источников, использованных при написании исследовательской работы и изданных в течение последних пяти лет на момент выполнения работы.

Приложение РГР включает в себя громоздкие таблицы, диаграммы и т. д.

Защита РГР состоит из краткого изложения студентом основных положений работы, ответов на заданные вопросы.

Перечень контрольных вопросов к экзамену

1. Системный подход и определение системы
2. Конструктивный прагматизм и Объективный субъективизм
3. Предмет СА. Место СА в структуре научных дисциплин
4. Системная проблема и ее признаки. Особенности схем поиска решения в СА

5. Признаки системы
6. Характеристики систем
7. Признаки классификации систем. Классы систем.
8. Целостность систем. Взаимосвязи. Назначение или Цель. Относительная важность элементов, взаимосвязей и целей.
9. Динамика поведения системы. Обратные связи.
10. Иерархия уровней описания систем. Эмпирическое исследование.
11. Объекты и системы объектов.
12. Четкие и нечеткие каналы наблюдения.
13. Методологические отличия исходных систем.
14. Переменные и параметры. Представляющие системы.
15. Четкие и нечеткие системы данных. Методологические отличия систем данных.
16. Измерительные шкалы. Типы измерительных шкал.
17. Расстояние между объектами с признаками, измеренными в шкале порядка.
18. Расстояние между объектами с признаками, измеренными в шкале наименований.
19. Расстояние между разнотипными признаками. Мера Кенделла-Кемени для шкал порядка.
20. Расстояние между разнотипными признаками. Мера для шкал наименований.
21. Расстояние между разнотипными признаками. Мера для смешанных шкал. Сильная шкала – шкала порядка.
22. Расстояние между разнотипными признаками. Мера для смешанных шкал. Сильная шкала – шкала наименований.
23. Расстояние между разнотипными признаками. Мера для смешанных шкал. Шкала порядка – шкала наименований.
24. Построение матрицы решений. Классические критерии выбора решений.
25. Производные критерии выбора решений.
26. Выбор решения с учетом риска. Доверительные факторы.
27. Гибкий критерий выбора решений.
28. Идея, цель и концепция метода анализа иерархий. Примеры иерархий. Виды структур
29. Понятие доминирования. Прямое и косвенное доминирование. Принятие решений.
30. Сравнения абсолютные и относительные. Построение матрицы парных сравнений.
31. Согласованность матриц парных сравнений. Индекс согласованности и отношение согласованности.
32. Собственный вектор приоритетов матрицы парных сравнений. Вектор глобальных приоритетов.
33. Системы с одним запасом и двумя балансирующими циклами.
34. Системы с одним запасом с одним балансирующим и одним усиливающим циклами.
35. Системы с двумя запасами. Экономика нефтедобычи.
36. Системы с двумя запасами. Экономика рыболовецкой отрасли.
37. Самоорганизация и устойчивость систем. Уровни анализа систем.
38. Границы систем. Уровни пределов в системах.
39. Системная ловушка «Соппротивление внешнему влиянию».
40. Системная ловушка «Трагедия общин».
41. Системная ловушка «Стремление к худшему».
42. Системная ловушка «Эскалация конфликта».

43. Системная ловушка «Успех к успеху».
44. Системная ловушка «Поддерживающие средства».
45. Системная ловушка «Манипулирование правилами».
46. Системная ловушка «Стремление к неверной цели».
47. Точка воздействия на систему «Численные показатели».
48. Точка воздействия на систему «Буфер».
49. Точка воздействия на систему «Структуры запасов и потоков».
50. Точка воздействия на систему «Запаздывания».
51. Точка воздействия на систему «Балансирующие циклы».
52. Точка воздействия на систему «Усиливающие циклы».
53. Точка воздействия на систему «Информационные потоки».
54. Точка воздействия на систему «Правила».
55. Точка воздействия на систему «Самоорганизация».
56. Точка воздействия на систему «Цели».
57. Точка воздействия на систему «Система взглядов и понятий».
58. Точка воздействия на систему «Расширение границ мировоззрения»

СХЕМА ЗАДАЧ на 3

По <заданной> матрице решений выбрать решение по <заданному> критерию.

СХЕМЫ ЗАДАЧ на 4-5

1. Определите общее число методологических отличий для <заданного вида> систем, содержащих <заданное число> переменных и параметров, при <заданных ограничениях на вид> переменных и параметров.
2. Для <заданного числа> объектов даны измерения 3-х свойств, выполненные в сильной V_s , порядковой V_p и номинальной шкалах V_n . Нужно найти расстояние между 2 <заданными> объектами по <заданной> шкале (или шкалам).
3. Для <заданного числа> объектов даны измерения 3-х свойств, выполненные в сильной V_s , порядковой V_p и номинальной шкалах V_n . Нужно найти расстояние между 2 <заданными> свойствами.
4. Для 10 объектов выполнено измерение 1 признака в сильной шкале. Объекты идентифицируются целыми числами от 1 до 10. Соответствующий ряд измерений имеет <заданный вид>. Нужно найти расстояние между 2 <заданными> объектами, измеренное в сильной шкале, шкалах порядка и наименований.
5. Определите исходную систему и систему данных для описания <заданного объекта (типа светофора, лифта, сумматора, торгового автомата, расписания и пр.)>.
6. Определите <заданного вида> канал наблюдения для измерения <заданного свойства системы>.
7. Определите конкретную представляющую систему для описания <заданного объекта>.
8. Опишите <заданный объект или процесс> в терминах потоков, запасов и обратных связей. (Описание ожидается в виде диаграммы системной динамики).
9. Для заданного набора переменных системы, на основании заданных для всех переменных конечных множеств состояний и ограничений для них, нужно построить в виде диаграммы Хассе разрешающую решетку.
10. Для заданной функции поведения определить ее нечеткость.
11. По заданной системе данных и заданной маске построить систему с поведением.

П.2.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка знаний, умений, навыков может быть выражена в параметрах:

- «очень высокая», «высокая», соответствующая академической оценке «отлично»;
- «достаточно высокая», «выше средней», соответствующая академической оценке «хорошо»;
- «средняя», «ниже средней», «низкая», соответствующая академической оценке «удовлетворительно»;
- «очень низкая», «примитивная», соответствующая академической оценке «неудовлетворительно».

Критерии оценивания:

- полнота знаний теоретического контролируемого материала;
- полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений/казусов;
- умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников;
- умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников;
- умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений;
- умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- умение соблюдать заданную форму изложения (доклад, эссе, другое);
- умение пользоваться ресурсами глобальной сети (интернет);
- умение пользоваться нормативными документами;
- умение создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью;
- умение определять, формулировать проблему и находить пути ее решения;
- умение анализировать современное состояние отрасли, науки и техники;
- умение самостоятельно принимать решения на основе проведенных исследований;
- умение и готовность к использованию основных (изученных) прикладных программных средств;
- умение создавать содержательную презентацию выполненной работы.

Критерии оценки компетенций:

- знание подходов и ограничений при выборе и принятии решений;
- знание методов обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- знание основных понятий и категорий системного анализа;
- умение использовать источники информации для решения поставленных профессиональных задач;
- умение осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ и формализацию данных, необходимых для достижения поставленных целей;
- умение адекватно ситуации применять методы выбора решений;
- владение навыками подбора и оценки показателей объекта исследования;
- владение современными методиками работы с различными видами шкал при обработке больших массивов данных;
- владение навыками проведения анализа данных, необходимых для решения поставленных профессиональных задач;

Средства оценивания для контроля

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и

т.п. Для повышения объективности оценки собеседование может проводиться группой преподавателей/экспертов. Критерии оценки результатов собеседования зависят от того, каковы цели поставлены перед ним и, соответственно, бывают разных видов:

Лабораторная работа - работа обучающегося с целью формирования у обучаемых умений и навыков профессиональной практической работы. Результаты работы оформляются письменно в виде отчета и содержат решение аналитической задачи и составление профессионального суждения о полученных результатах работы в виде выводов.

Расчетно-графическая работа является важным средством обучения и оценивания образовательных результатов. Выполнение РГР требует не только знаний, но и многих умений, являющихся компонентами как профессиональных, так и общекультурных компетенций (самоорганизации, умений работать с информацией (в том числе, когнитивных умений анализировать, обобщать, синтезировать новую информацию), работать сообща, оценивать, рефлексировать).

Тест - набор вопросов, как с вариантами ответа так и без них.

Экзамен – процедура, проводимая по установленным правилам для оценки чьих либо знаний, умений, компетенций по какому-либо учебному предмету, модулю и т.д. Процедура проведения экзамена может быть организована по-разному.

Традиционный экзамен предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на экзамен, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Экзамен включает, как правило, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи, практические задания, кейсы и т.д.). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 60 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, как правило, ему преподаватель задает дополнительные вопросы. Компетентностный подход ориентирует на то, чтобы экзамен обязательно включал деятельностный компонент в виде задачи/ситуации/кейса для решения.