МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория систем и системный анализ

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.02 Информационные системы и технологии**
Профиль: **Информационные системы и технологии**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2297

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от «26» 8 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ЭМИС _____ Носова М. Г.

Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС _____ Боровской И. Г.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф. ЭМИС _____ Боровской И. Г.

Эксперты:

доцент кафедры ЭМИС, кандидат физико-математических наук ТУСУР _____ Шельмина Е. А.

Согласована на портале № 2297

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

в изучении новых подходов качественной теории систем, базирующейся на системном анализе состояния прикладных информационных технологий, закономерностей функционирования и развития систем, методов и моделей теории систем и, как результат, выработать навыки системного мышления у студентов и подготовить их к решению практических задач анализа и синтеза систем.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение методологии системного анализа;
- формирование представления о месте и роли системного анализа в современном мире;
- ознакомление обучающихся с методами математического исследования прикладных вопросов;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы;
- развитие логического мышления;
- развитие навыков математического исследования явлений и процессов;
- формирование навыков самостоятельной работы;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» (Б1. Дисциплины (модули)) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: .

Последующими дисциплинами являются: Методы принятия управленческих решений (ГПО2), Модели и математические методы в исследовании систем (ГПО4), Научно-исследовательская работа, Теория принятия решения, Управленческие информационные системы(ГПО1).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-22 способностью проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- ПК-24 способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений;
- ПК-25 способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** методологию системного подхода, основные подходы при системном описании экономического анализа, основные типы шкал измерения в системах, показатели и критерии оценки сложных систем, основы развития систем организационного управления, основные элементы теории математического прогнозирования и идентификации систем.
- **уметь** применять методы системного анализа для решения практических задач и синтеза сложных систем, решать задач анализа и моделирования сложных систем с помощью математических методов.
- **владеть** навыками построения математических моделей сложных систем, навыками выбора метода решения задачи, аналитическим аппаратом современных методов системного анализа для решения практических задач, методами качественного и количественного оценивания функционирования систем для анализа сложных систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы

Согласована на портале № 2297

1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Принципы теории систем и системная парадигма	3	0	6	9	ПК-22, ПК-24, ПК-25
2	Системы и их свойства	3	7	16	26	ПК-22, ПК-24, ПК-25
3	Общая методология прикладного системного анализа	3	4	16	23	ПК-22, ПК-24, ПК-25
4	Построение моделей и управление в системах	4	4	16	24	ПК-22, ПК-24, ПК-25
5	Технология прикладного системного анализа	5	3	18	26	ПК-22, ПК-24, ПК-25
	Итого	18	18	72	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Принципы теории систем и системная парадигма	Системность и практическая деятельность. Системность и алгоритмичность. Изменение формы труда, повышение системности. Системность познавательных процессов. Системность как всеобщее	3	ПК-22, ПК-24, ПК-25

Согласована на портале № 2297

	свойство материи. Системы как абстракция. Свойства систем. Материальные и нематериальные системы. Выделение системы из среды. Элемент системы. Компоненты и подсистемы. Связь между компонентами. Обратная связь. Состояние системы. Поведение. Равновесие. Устойчивость. Развитие. Основные этапы системного анализа. Томская школа системного анализа.		
	Итого	3	
2 Системы и их свойства	Цели системного анализа. Статические свойства систем. Целостность системы. Открытость системы. Модель черного ящика. Трудности построения модели черного ящика. Внутренняя неоднородность систем. Модель состава системы и основные трудности ее построения. Структурированность систем. Модель структуры системы и основные трудности ее построения. Динамические свойства систем. Функциональность. Стимулируемость. Изменчивость со временем. Количественные и качественные изменения в системах. Обучение систем. Жизненный цикл системы. Существование и адаптация системы в изменяющейся среде. Синтетические свойства систем. Эмерджентность. Динамическая эмерджентность. Неразделимость на части. Ингерентность. Целесообразность. Понятие цели.	3	ПК-22, ПК-24, ПК-25
	Итого	3	
3 Общая методология прикладного системного анализа	Понятие проблемы. Субъект. Проблемная ситуация. Отношение субъекта. Решение проблемы. Виды воздействий на компоненты проблемы. Идеология. Типы идеологий с точки зрения системного анализа. Приоритет меньшинства. Приоритет группы. Улучшающее вмешательство. Преимущества и недостатки различных идеологий. Типы вмешательств по Акоффу.	3	ПК-22, ПК-24, ПК-25
	Итого	3	
4 Построение моделей и управление в системах	Понятие модели. Анализ и синтез при построении моделей. Классификация как модель. Искусственная и естественная классификация. Реальные	4	ПК-22, ПК-24, ПК-25

Согласована на портале № 2297

	модели. Адекватность модели. Согласованность модели с культурой. Компоненты управления. Объект управления. Цель управления. Управляющее воздействие. Модель системы. Блок/система управления. Поиск нужного управления. Измерение эффективности управления. Функционал качества. Типы управления. Управление простой системой или программное управление. Управление сложной системой. Управление по параметрам (регулирование). Управление по структуре. Управление по целям. Управление большими системами. Управление при отсутствии информации о конечной цели.		
	Итого	4	
5 Технология прикладного системного анализа	Этапы технологии прикладного системного анализа. Условия успеха системного исследования. Фиксация проблемы. Диагностика проблемы. Составление списка стейкхолдеров. Выявление проблемного месива. Определение конфигуратора. Целевыявление. Определение критериев и ограничений. Экспериментальное исследование систем. Построение и усовершенствование моделей. Качественные и количественные модели. Генерирование альтернатив. Мозговой штурм. Метод Делфи. Морфологический анализ. Метод TKJ. Синектика. Поисковая конференция. Диалектический подход. Идеализированное проектирование. Принятие решения. Общая теория выбора. Коллективный выбор и его парадоксы. Реализации улучшающего вмешательства. Определение предположений и рисков. Роль этики в системном анализе.	5	ПК-22, ПК-24, ПК-25
	Итого	5	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Согласована на портале № 2297

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
		1	2	3	4	5
Последующие дисциплины						
1	Методы принятия управленческих решений (ГПО2)			+		+
2	Модели и математические методы в исследовании систем (ГПО4)				+	
3	Научно-исследовательская работа				+	+
4	Теория принятия решения	+				+
5	Управленческие информационные системы(ГПО1)	+				

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ПК-22	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Тест
ПК-24	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Тест
ПК-25	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 2297

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
2 Системы и их свойства	Построение модели черного ящика системы. Определение модели черного ящика. Построение моделей черного ящика на примерах существующих систем. Выявление входов и выходов. Построение моделей черного ящика на примерах проблемных ситуаций. Анализ полученных моделей.	3	ПК-22, ПК-24, ПК-25
	Модели состава и структуры. Определение моделей состава и структуры. Выявление моделей состава и структуры на примерах существующих сложных систем. Анализ полученных моделей.	4	
	Итого	7	
3 Общая методология прикладного системного анализа	Проблемы в системах. Причины возникновения проблем. Модель проблемы в системе, понятие субъекта, проблемной ситуации и отношения к проблемной ситуации. Выявление субъектов, связанных с проблемной ситуацией и их отношения к ней. Формирование цели. Генерация альтернатив для исправления проблем с точки зрения воздействия на субъекта, его отношение, проблемную ситуацию.	4	ПК-22, ПК-24, ПК-25
	Итого	4	
4 Построение моделей и управление в системах	Задача принятия решения в общей теории систем. Однокритериальный и многокритериальный выбор и их особенности. Экспертный выбор. Коллективное принятие решений. Формирование показателей для оценки качества решений. Анализ и оценивание последствий различных решений. Анализ жизнеспособности решений. Формирование списка мероприятий, необходимых для реализации и поддержки решений. Формулирование критериев и ограничений, присущих для различных решений. Анализ условий выполнимости/невозможности	4	ПК-22, ПК-24, ПК-25

Согласована на портале № 2297

	достижения поставленных целей. Формирование «списка ответственности».		
	Итого	4	
5 Технология прикладного системного анализа	Этапы прикладного системного анализа.	3	ПК-22, ПК-24, ПК-25
	Итого	3	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Принципы теории систем и системная парадигма	Проработка лекционного материала	6	ПК-22, ПК-24, ПК-25	Опрос на занятиях, Домашнее задание, Тест
	Итого	6		
2 Системы и их свойства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-22, ПК-24, ПК-25	Опрос на занятиях, Домашнее задание, Контрольная работа, Компонент своевременности
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	16		
3 Общая методология прикладного системного анализа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-22, ПК-24, ПК-25	Опрос на занятиях, Домашнее задание, Контрольная работа, Компонент своевременности
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	16		
4 Построение моделей и управление в системах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-22, ПК-24, ПК-25	Опрос на занятиях, Домашнее задание, Контрольная работа, Компонент своевременности
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	16		
5 Технология прикладного системного анализа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-22, ПК-24, ПК-25	Опрос на занятиях, Домашнее задание, Контрольная работа, Компонент своевременности
	Проработка лекционного материала	12		
	Итого	18		

Согласована на портале № 2297

Итого за семестр	72		
Итого	72		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Домашнее задание	6	7	8	21
Компонент своевременности	4	4	4	12
Контрольная работа	9	10	10	29
Опрос на занятиях	4	4	6	14
Тест		12	12	24
Нарастающим итогом	23	60	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 2297

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Андрейчиков А.В. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике: математические, эвристические и интеллектуальные методы системного анализа и синтеза инноваций [Текст] : учебное пособие для вузов / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - 2-е изд. - М. : ЛИБРОКОМ, 2013. - 306 с. - Библиогр.: с. 300-304. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие / Силич М. П., Силич В. А. - 2013. - 342 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5452, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества, Системный анализ в сервисе: Методические указания для проведения практических и лабораторных занятий и организации самостоятельной работы / Алексеев В. П. - 2012. - 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2526, свободный.
2. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Учебное пособие / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. - 99 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5685, свободный.

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Теория систем и системный анализ: учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» : Учебное-методическое пособие / Носова М. Г. - 2016. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6198, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковая система google.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При выполнения практических заданий по дисциплине используются персональные ЭВМ с процессорами Pentium 4, операционная система MS Windows XP.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 2297

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория систем и системный анализ

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.02 Информационные системы и технологии**
Профиль: **Информационные системы и технологии**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- доцент каф. ЭМИС Носова М. Г.

Зачет: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2297

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-22	способностью проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Должен знать методологию системного подхода, основные подходы при системном описании экономического анализа, основные типы шкал измерения в системах, показатели и критерии оценки сложных систем, основы развития систем организационного управления, основные элементы теории математического прогнозирования и идентификации систем.; Должен уметь применять методы системного анализа для решения практических задач и синтеза сложных систем, решать задач анализа и моделирования сложных систем с помощью математических методов. ; Должен владеть навыками построения математических моделей сложных систем, навыками выбора метода решения задачи, аналитическим аппаратом современных методов системного анализа для решения практических задач, методами качественного и количественного оценивания функционирования систем для анализа сложных систем. ;
ПК-24	способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений	
ПК-25	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое

Согласована на портале № 2297

		области исследования	поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-22

ПК-22: способностью проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методологию системного подхода	решать задач анализа и моделирования сложных систем с помощью математических методов	навыками построения математических моделей сложных систем, навыками выбора метода решения задачи
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Тест; • Зачет;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Тест; • Зачет;	• Домашнее задание; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• методы системного анализа и может дать им определения; • методологию системного подхода;	• проводить сбор информации для решения задач анализа и моделирования сложных систем с помощью математических методов;	• навыками построения математических моделей сложных систем; • навыками выбора метода решения задачи;
Хорошо (базовый уровень)	• некоторые методы системного анализа и может дать им определения; • методологию системного подхода;	• проводить сбор информации для решения некоторых задач анализа и моделирования сложных систем с	• навыками построения некоторых математических моделей сложных систем; • навыками выбора

Согласована на портале № 2297

		помощью математических методов;	метода решения задачи;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• из списка знаний уровня «отлично» знает все пункты, в пункте 2 может назвать только некоторые этапы;	• проводить сбор информации для решения некоторых за-дач анализа сложных систем с помощью математических методов;	• навыками построения некоторых математических моделей сложных систем;

2.2 Компетенция ПК-24

ПК-24: способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные подходы при системном описании экономического анализа, основные типы шкал измерения в системах	применять методы системного анализа для решения практических задач и синтеза сложных систем	методами качественно-го и количественного оценивания функционирования систем для анализа сложных систем
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Тест; • Зачет;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Тест; • Зачет;	• Домашнее задание; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• основные понятия системного анализа; • основные модели систем; • параметрические методы обработки экспериментальной информации; • способы проверки адекватности систем, анализа неопределенностей и	• обосновывать выбор функциональной структуры модели; • формулировать цели и задачи исследования сложных систем; • обрабатывать и анализировать исходную информацию; • применять методы системного анализа для решения практических	• навыками системного анализа; • навыками применения изученных методов при принятии практических решений; • способен сопоставлять результаты экспериментальных данных и полученных решений;

Согласована на портале № 2297

	чувствительности ; • методы решения задач системного анализа в условиях неопределенности; • основные типы шкал измерения в системах;	задач и синтеза сложных систем;	• методами качественного и количественного оценивания функционирования систем для анализа сложных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• основные понятия системного анализа; • основные модели систем; • некоторые способы проверки адекватности систем, анализа неопределенностей и чувствительности; • некоторые методы решения задач системного анализа в условиях неопределенности; • основные типы шкал измерения в системах;	• обосновывать выбор функциональной структуры информационной системы; • формулировать цели и задачи исследования сложных систем; • в большинстве случаев умеет обрабатывать и анализировать исходную информацию;	• навыками применения изученных методов при принятии практических решений; • способен в большинстве случаев сопоставлять результаты экспериментальных данных и полученных решений; • методами качественного и количественного оценивания функционирования систем для анализа сложных систем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основные модели систем; • основные типы шкал измерения в системах; • основные понятия системного анализа;	• формулировать цели и задачи исследования сложных систем; • представлять результаты своей работы;	• терминологией предметной области знания; • применения изученных методов при принятии практических решений; • под руководством способен сопоставлять результаты экспериментальных данных и полученных решений;

2.3 Компетенция ПК-25

ПК-25: способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	показатели и критерии оценки сложных систем, основы развития систем организационного управления, основные	применять методы системного анализа для решения практических задач и синтеза сложных систем	аналитическим аппаратом современных математических методов системного анализа для решения практических

Согласована на портале № 2297

	элементы теории математического прогнозирования и идентификации систем		задач
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Тест; • Зачет;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Тест; • Зачет;	• Домашнее задание; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• основные проблемы и направления развития теории и практики интеллектуального анализа данных и системного подхода; • показатели и критерии оценки сложных систем; • основы развития систем организационного управления; • основные элементы теории математического прогнозирования и идентификации систем; • математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований;	• использовать на практике системный подход к выбору соответствующих математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований ; • использовать на практике методы интеллектуального анализа данных и системного подхода; • применять методы системного анализа для решения практических задач и синтеза сложных систем;	• свободно владеет навыками применения современного инструментария теории систем и системного анализ; • навыками применения современного инструментария интеллектуального анализа данных и системного подхода; • аналитическим аппаратом современных методов системного анализа для решения практических задач;
Хорошо (базовый уровень)	• из списка знаний уровня «отлично» знает пункт 1,2 и частично пункт 3;	• из списка умений уровня «отлично» умеет пункт 1,2 и частично пункт 3;	• из списка уровня «отлично» владеет пунктом 1,2 и частично пункт 3;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• из списка знаний уровня «отлично» знает частично пункты 1 и 2;	• из списка умений уровня «отлично» частично умеет пункт 1	• из списка уровня «отлично» владеет пунктом 1 и пунктом 2

Согласована на портале № 2297

		и 2;	только под руководством;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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, в следующем составе.

3.1 Тестовые задания

– Что из нижеперечисленного НЕ относится к понятию улучшающего вмешательства: А. Положительная оценка вмешательства хотя бы одним участником проблемной ситуации Б. Согласованность с экспертным мнением В. Равноправность всех субъектов Г. Легитимность

– Расизм является примером идеологии: А. Приоритета меньшинства Б. Приоритета группы В. Приоритета каждого Г. Нет верного варианта

– Свойства системы, проявляющиеся только при наблюдении за системой с течением времени, называются: А. Статическими Б. Динамическими В. Синтетическими Г. Нет верного варианта

– На основании какого свойства систем можно построить модель состава системы: А. Внутренняя неоднородность Б. Открытость В. Структурированность Г. Ингерентность

– Свойство эмерджентности системы говорит, что: А. Система в целом имеет свойства большие, чем простая сумма свойств элементов Б. Система в целом имеет свойства меньшие, чем простая сумма свойств элементов В. Свойства системы в целом – это сумма свойств ее элементов Г. Система «подавляет» часть свойств своих элементов

– Позитивные качественные изменения существенных свойств системы называются: А. Развитием Б. Функционированием В. Жизненным циклом Г. Изменчивостью со временем

– Цель – это будущее желаемое состояние системы Y*; момент времени T*, в который это состояние может и\или должно быть достигнуто, и: А. Совокупность мнений о цели других субъектов Б. Траектория (путь) системы до состояния Y* В. Оценка возможности достижения Y* Г. Нет верного варианта

– Всякий субъект использует модели и моделирование для: А. Познания мира Б. Преобразования мира В. Познания и преобразования мира Г. Среди вариантов нет верного

– Модели, соответствие которых с оригиналом устанавливается в результате соглашения между пользователями модели и носит условный характер, называются: А. Моделями прямого подобия Б. Моделями косвенного подобия В. Моделями условного подобия Г. Моделями нечеткого подобия

– Модели, соответствие которых с оригиналом устанавливается в результате соглашения между пользователями модели и носит условный характер, называются: А. Моделями прямого подобия Б. Моделями косвенного подобия В. Моделями условного подобия Г. Моделями нечеткого подобия

– Для поиска нужного управления системой создается: А. Комиссия Б. Измерительная шкала В. Модель системы Г. Управляющее устройство

– Непосредственные участники проблемной ситуации называются: А. Стейкхолдерами Б. Прямыми наблюдателями В. Первыми лицами Г. Нет верного варианта

– Участие кого в процессе системного анализа является наиболее важным (выберите один вариант): А. «Безмолвных» стейкхолдеров Б. Экспертов в предметных областях В. Первых лиц организаций, имеющих отношение к проблемной ситуации Г. Исполнителей проекта

– Ситуация, когда стейкхолдер вместо своей итоговой цели заявляет цель, являющуюся промежуточной (опорной) на пути к итоговой, называется: А. Подменой цели Б. Смешением целей и средств В. Неполным перечислением целей Г. Неспособностью выразить цель

– Минимальный набор языков, позволяющий дать адекватное описание проблемной ситуации, называется: А. Измерительной шкалой Б. Конфигуратором В. Полем экспертных мнений Г. Моделью структуры

– Критерий, который нельзя изменять, который образует область допустимых

Согласована на портале № 2297

возможностей для решения задачи, называется: А. Идеалом Б. Ограничением В. Суперкритерием Г. Пассивным критерием

– Циклической шкалой из нижеперечисленного является: А. Числовая ось Б. Градусник В. Часы Г. Летоисчисление

– Как называется техника выдвижения ряда требований к альтернативе и их градации: А. Мозговой штурм Б. Однокритериальный выбор В. Многокритериальный выбор Г. Морфологический анализ

– Что из перечисленного обязательно относится к проведению мозгового штурма: А. Анонимность Б. Отсутствие критики выдвигаемых предложений В. Проведение дискуссии и получение в итоге одного варианта решения, который всех устраивает Г. Ничего из перечисленного

– Множество недоминируемых (несравнимых) альтернатив называется: А. Оптимумом Б. Экспертным множеством В. Паретовским множеством Г. Критериальным решением

3.2 Темы домашних заданий

– Построение модели черного ящика системы.
– Модели состава и структуры.
– Проблемы в системах.
– Принятие решений в системах.
– Управление в системах.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Принципы теории систем и системная парадигма.
– Системы и их свойства.
– Общая методология прикладного системного анализа.
– Построение моделей и управление в системах.
– Технология прикладного системного анализа.

3.4 Темы контрольных работ

– Построение модели черного ящика системы.
– Модели состава и структуры.
– Проблемы в системах.
– Принятие решений в системах.
– Управление в системах.

3.5 Зачёт

– Метод ТКJ. Синектика. Поисковая конференция. Диалектический подход.
– Мозговой штурм. Метод Делфи. Морфологический анализ.
– Целевыявление. Определение критериев и ограничений.
– Реализации улучшающего вмешательства.
– Генерирование альтернатив.
– Составление списка стейкхолдеров.
– Диагностика проблемы. Выявление проблемного месива.
– Этапы технологии прикладного системного анализа.
– Типы управления.
– Модель черного ящика. Трудности построения модели черного ящика.
– Измерение эффективности управления.
– Поиск нужного управления.
– Блок/система управления.
– Модель системы.
– Управляющее воздействие. Компоненты управления.
– Объект управления. Цель управления.
– Адекватность модели.
– Реальные модели.
– Классификация как модель. Искусственная и естественная классификация.

Согласована на портале № 2297

- Понятие модели. Анализ и синтез при построении моделей.
- Типы вмешательств по Акоффу.
- Преимущества и недостатки различных идеологий.
- Улучшающее вмешательство.
- Идеология. Типы идеологий с точки зрения системного анализа.
- Виды воздействий на компоненты проблемы.
- Проблемная ситуация. Отношение субъекта. Решение проблемы.
- Понятие проблемы. Субъект.
- Целесообразность. Понятие цели.
- Синтетические свойства систем.
- Жизненный цикл системы.
- Количественные и качественные изменения в системах.
- Динамические свойства систем.
- Модель структуры системы и основные трудности ее построения.
- Модель состава системы и основные трудности ее построения.
- Статические свойства систем.
- Цели системного анализа.
- Основные этапы системного анализа.
- Компоненты и подсистемы. Элемент системы.
- Свойства систем.
- Изменение формы труда, повышение системности.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Андрейчиков А.В. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике: математические, эвристические и интеллектуальные методы системного анализа и синтеза инноваций [Текст] : учебное пособие для вузов / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - 2-е изд. - М. : ЛИБРОКОМ, 2013. - 306 с. - Библиогр.: с. 300-304. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие / Силич М. П., Силич В. А. - 2013. - 342 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5452, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества, Системный анализ в сервисе: Методические указания для проведения практических и лабораторных занятий и организации самостоятельной работы / Алексеев В. П. - 2012. - 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2526, свободный.
2. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Учебное пособие / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. - 99 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5685, свободный.

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Теория систем и системный анализ: учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» : Учебное-методическое пособие / Носова М. Г. - 2016. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6198, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковая система google.ru

Согласована на портале № 2297