МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян

«___» _____ 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **09.03.04 - Программная инженерия**

Форма обучения: **очная**

Факультет систем управления (ФСУ)

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

Курс 2

Семестр 4

Учебный план набора 2015, 2016 года

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 4	Всего	Единицы
1. Лекции	18	18	часов
2. Лабораторные работы	—	—	часов
3. Практические занятия (семинары)	18	18	часов
4. Курсовой проект/работа (аудиторная)	—	—	часов
5. Всего аудиторных занятий (сумма 1–4)	36	36	часов
6. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108	часов
7. Всего (без экзамена) (сумма 5, 6)	144	144	часа
8. Самостоятельная работа на подготовку, сдачу экзамена	—	—	часов
9. Общая трудоемкость (сумма 7, 8)	144	144	часа
(в зачетных единицах)	4	4	ЗЕТ

Зачет — 4 (четвертый) семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4049

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 295 от « 29 » 3 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа для дисциплины **«Общая теория систем» (Б1.В.ОД.6)** составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12.03.2015 г. № 229, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ г., протокол № _____.

Разработчик:

Профессор,
д-р техн. наук _____ Силич М.П.

Зав. кафедрой АОИ _____ Ехлаков Ю.П.

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

Декан ФСУ _____ Сенченко П.В.

Зав. профилирующей
выпускающей кафедрой _____ Ехлаков Ю.П.

Методист кафедры АОИ _____ Коновалова Н.В.

Согласована на портале № 4049

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по моделированию, анализу, синтезу систем и выбору управления системами, необходимых для успешной реализации полученных знаний и навыков на практике при анализе и проектировании сложных систем.

Основными задачами являются: изучение теоретических основ системного подхода и основных методов теории систем, приобретение практических умений и навыков в моделировании, анализе, проектировании и совершенствовании сложных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина **«Общая теория систем» (Б1.В.ОД.6)** относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОПОП.

Для эффективного освоения дисциплины студент должен знать: основы теории множеств; основы математической логики; основные понятия корреляционного и регрессионного анализа; методы и средства структурного системного анализа и проектирования.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов». Дисциплина является базовой для изучения следующих дисциплин: «Моделирование и анализ бизнес-процессов», «Исследование операций и теория принятия решений», «Системный анализ».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование **профессиональной компетенции в научно-исследовательской деятельности**:

- способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (**ПК-12**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия теории систем;
- закономерности строения и функционирования систем;
- основные подходы к моделированию систем;
- методы измерения и оценивания систем;
- методы декомпозиции и композиции систем.

уметь:

- выбирать измерительные шкалы, измерять свойства систем;
- выявлять экспертные оценки систем;
- обрабатывать результаты измерения и оценивания систем;
- осуществлять выбор управления системами в условиях неопределенности и риска;
- формировать функции системы, задачи управления, варианты реализации систем;
- осуществлять поиск нестандартных решений.

владеть:

- навыками в анализе свойств и структуры существующих систем;
- навыками в выборе вариантов управления системами, в том числе в условиях неопределенности;
- навыками в синтезе структуры м вариантов реализации проектируемых (совершенствуемых) систем.

Согласована на портале № 4049

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	**36**	**36**
Лекции	18	18
Практические занятия (семинары)	18	18
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**108**	**108**
Подготовка к тестовым опросам на лекции	9	9
Подготовка контрольным работам	12	12
Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий по практическим работам	27	27
Выполнение индивидуального творческого задания	60	60
Общая трудоемкость, ч	**144**	**144**
Зачетные единицы Трудоемкости	**4**	**4**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Всего час. (без экзамена)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1. Основы теории систем	6	6	32	44	ПК-12
2. Измерение и оценка систем	6	6	40	52	
3. Анализ и синтез систем	6	6	36	48	
Итого	**18**	**18**	**108**	**144**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость, ч	ОК, ПК
1. Основы теории систем	*Понятие системы, закономерности строения систем*. История развития системных представлений. Дескриптивные и конструктивные определения системы. Свойства систем. Понятие элементов, подсистем, принцип иерархичности. Понятия свойств, сущности, явления, закономерность эмерджентности. Внешние и внутренние связи, понятия структуры, среды. Классификация систем.	2	ПК-12
	Закономерности функционирования и развития систем. Понятия события, состояния, поведения, равновесия, устойчивости. Адаптация, самоорганизация, законы самосохранения, развития. Эквифинальность. Жизненный цикл, закономерность историчности. Понятия цели, управления. Принцип обратной связи. Закон необходимого разнообразия. Понятие информации. Количество информации	2	
	Модели систем. Понятие модели, принцип моделирования, адекватность, виды подобия. Классификация моделей, языки описания моделей. Базовые модели систем. Модель черного ящика. Модель состава. Анализ и синтез. Модель структуры. Виды структур.	2	

Согласована на портале № 4049

2. Измерение и оценка систем	*Измерение свойств системы*. Понятие шкалы. Типы шкал: наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютная. Выбор шкалы. Виды измерений. Интеграция измерений: нормирование, аддитивная свертка, мультипликативная свертка, метод идеальной точки.	2	ПК-12
	Экспертная оценка свойств системы. Методы выявления предпочтений экспертов. Ранжирование, метод суммы мест, оценка согласованности мнений экспертов. Метод парных сравнений, обобщение матриц. Метод непосредственной оценки. Метод последовательного сравнения. Организация экспертизы. Оценка качеств эксперта.	2	
	Оценка свойств системы в условиях неопределенности. Виды неопределенности. Выбор управления в условиях риска: критерий среднего выигрыша, Лапласа, Вальда, максимакса, Гурвица, Сэвиджа. Понятие нечеткости. Функция принадлежности, лингвистические переменные, нечеткие логические операции.	2	
3. Анализ и синтез систем	*Декомпозиция систем*. Стандартные основания декомпозиции (СОД). Принципы формирования и применения СОД. Алгоритм декомпозиции. Модели иерархических многоуровневых систем: страты, слои, эшелоны, классы.	2	ПК-12
	Композиция систем. Метод морфологического анализа. Метод формирования структуры целей и функций Волковой, метод Казарновского. Комбинаторный метод формирования задач управления.	2	
	Неформальные методы анализа и синтеза систем. Метод мозговой атаки. Метод Дельфи. Эвристические методы генерации нестандартных решений (метод Повилейко, синектика).	2	
	Итого	**18**	

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

Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов данной дисциплины (подраздел 5.1)		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
Дискретная математика (Б1.В.ОД.2)	+	+	
Математическая логика и теория алгоритмов (Б1.В.ОД.4)		+	
Последующие дисциплины			
Моделирование и анализ бизнес-процессов (Б1.В.ОД.7)			+
Исследование операций и теория принятия решений (Б1.Б.15)		+	
Системный анализ (Б1.В.ОД.8)	+	+	+

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

Перечень компетенций	Л	ПЗ	СРС	Формы контроля
ПК-12	+	+	+	Тест, контрольная работа, опрос, отчет и защита практической работы, отчет и защита творческого задания.

Л – лекция, ПЗ – практические и семинарские занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Объем аудиторных занятий в интерактивной форме не регламентирован ФГОС ВО № 229 от 12.03.2015 г. и соответственно не предусматривается учебным планом.

Согласована на портале № 4049

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ — *учебным планом не предусмотрен*

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

Раздел дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость, ч	ОК, ПК
1. Основы теории систем	Описание строения системы	2	ПК-12
	Описание функционирования системы	2	
	Построение формальной модели системы	2	
2. Измерение и оценка систем	Измерение свойств системы	2	
	Экспертная оценка свойств системы	2	
	Оценивание системы в условиях неопределенности	2	
3. Анализ и синтез систем	Декомпозиция системы	2	
	Комбинаторные методы композиции	2	
	Неформальные методы генерации решений	2	
	Итого	**18**	

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, час				ОК, ПК	Контроль выполнения работы
	По разделам дисциплины			Все го		
	1	2	3			
1. Подготовка к тестовым опросам, в том числе по темам:	**3**	**3**	**3**	**9**	ПК-12	Тестовый опрос
Строение и функционирование систем	2					
Модели систем	1					
Измерение свойств систем		1				
Экспертная оценка свойств систем		1				
Оценка в условиях неопределенности		1				
Декомпозиция систем			1			
Композиция систем			1			
Неформальные методы генерации решений			1			
2. Подготовка к контрольным работам:		**8**	**4**	**12**	ПК-12	Контрольная работа
Оценка свойств систем в условиях определенности		4				
Оценка свойств систем в условиях неопределенности		4				
Формирование иерархических структур			4			
3. Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашнего задания:	**9**	**9**	**9**	**27**	ПК-12	Опрос, отчет и защита практической работы
Описание строения системы	3					
Описание функционирования системы	3					
Построение формальной модели системы	3					
Измерение свойств системы		3				
Экспертная оценка свойств системы		3				
Оценивание системы в условиях неопределенности		3				
Декомпозиция системы			3			
Комбинаторные методы композиции			3			
Неформальные методы генерации решений			3			
4. Выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ), в том числе по темам:	**20**	**20**	**20**	**60**	ПК-12	Отчет по ИТЗ
Анализ структуры и свойств системы	10	10	10			
Синтез структуры и свойств системы	10	10	10			
Итого	**32**	**40**	**36**	**108**		

Согласована на портале № 4049

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ — *не предусмотрено*

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Рейтинговый балл студенту начисляется за работу в семестре с учетом полноты, качества и срока выполнения заданий. Общая сумма баллов в семестре – 100.

Таблица 11.1 Распределение рейтинговых баллов в течение семестра

Элементы контроля	Макс. балл на 1-ую КТ с начала семестра	Макс. балл за период между 1 КТ и 2 КТ	Макс. балл за период между 2 КТ и концом семестра	Всего
Посещение занятий	2	2	1	5
Тесты и контрольные работы	10	15	15	40
Работа на ПЗ и домашняя работа	15	15	10	40
Индивидуальные творческие задания	5	5	5	15
Итого максимум за период:	**32**	**37**	**31**	**100**
Суммарный итог	**32**	**69**	**100**	**100**

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 50% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 50 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ФГОС)	Итоговая сумма баллов (максимум 100)	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	**90 – 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**80 – 89**	B (очень хорошо)
	70 – 79	C (хорошо)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**60 – 69**	D (удовлетворительно)
	50 – 69	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	**< 50**	F (неудовлетворительно)

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Основная литература

1. Силич М.П., Силич В.А., Основы теории систем и системного анализа: учеб. пособие. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 340 с. (гриф УМО. В библиотеке ТУСУРа: 15 экз.

12.2. Дополнительная литература

1. Кориков А. М. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / А. М. Кориков, С. Н. Павлов.– Томск : Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 343 с. (гриф УМО, ISBN 978-5-86889-455-8. В библиотеке ТУСУРа: 40 экз.

2. Антонов А.В. Системный анализ : Учебник для вузов / А. В. Антонов. - 2-е изд., стереотип. – М. : Высшая школа, 2006. – 452 с. ISBN 5-06-004862-4. В библиотеке ТУСУРа: 60 экз.

3. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа: Учеб. пособие. – 3-е изд. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – 396 с. (ISBN 5-89503-115-3, 102 экз. В библиотеке ТУСУРа: 102 экз.

4. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении: Учебное пособие для вузов / ред. А.А. Емельянов – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с. (ISBN 5-279-02435-X. В библиотеке ТУСУРа: 6 экз.

Согласована на портале № 4049

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

Для обеспечения дисциплины используются следующие УМП:

1. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Общая теория систем» / М.П. Силич. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 31 с. [Электронный ресурс] URL:
http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Praktiki_po_OTS__PI_bak__file__665_548.pdf

2. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Общая теория систем» / М.П. Силич. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 7 с. [Электронный ресурс] URL:
http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Sam_rabota_po_OTS__PI_bak__file__668_9834.pdf.

3. Вопросы для контроля знаний по дисциплине «Общая теория систем» / М.П. Силич. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 13 с. [Электронный ресурс] URL: http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Kontrol_po_OTS__PI_bak__file__666_8661.pdf

12.4. Необходимые базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru, http://lib.tusur.ru); электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных и практических занятий.

Согласована на портале № 4049

Приложение к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

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

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой АОИ

_____Ю.П. Ехлаков

«____»_____2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ»

для направления подготовки 09.03.04
«Программная инженерия» (уровень бакалавриата)

Разработчик:
профессор каф. АОИ, д.т.н.

_____ М.П. Силич

Томск 2016

Согласована на портале № 4049

1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «Общая теория систем» компетенций приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Компоненты компетенции
ПК-12	Способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования	Должен **знать** основные подходы к структурированию предметной области; Должен **уметь** строить формальные модели предметной области с учетом ограничений методов исследования; Должен **владеть** навыками структурирования и формализации предметной области

Уровни освоения компетенции и соответствующие оценки по результатам промежуточной аттестации приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Шкала оценивания уровня освоения компетенции

Уровни освоения компетенции	Экзаменационная оценка / дифференцированный зачет	Зачет
Высокий	отлично	зачтено
Базовый	хорошо	зачтено
Пороговый	удовлетворительно	зачтено
Неудовлетворительный	неудовлетворительно	не зачтено

Обобщенная характеристика критериев оценивания всех компонент компетенции (знаний, умений и владения навыками) по уровням оценивания приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Обобщенная характеристика критериев оценивания компетенции по уровням

Уровни оценивания	Обобщенные критерии оценивания компонент компетенции		
	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 решений, абстрагирования проблем	Организует исследовательскую работу, проводит оценку, совершенствует действия
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Участвует в исследовании, приспосабливает методы к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 4049

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенция ПК-12

ПК-12: способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования**.**

Компоненты компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.1.

Таблица 1.1– Компоненты компетенции, виды занятий и используемые средства оценивания

Компоненты	Знать	Уметь	Владеть
Содержание компонент	Должен знать: • основные понятия теории систем, закономерности строения и функционирования систем; • основные подходы к моделированию систем; • методы измерения и оценивания систем; • методы декомпозиции и композиции систем.	Должен уметь: • измерять и оценивать свойства систем, обрабатывать результаты измерения; • осуществлять выбор управления системами в условиях неопределенности и риска; • формировать функции системы, задачи управления, варианты реализации систем.	Должен владеть: • навыками в анализе свойств и структуры существующих систем; • навыками в синтезе структуры м вариантов реализации проектируемых систем, а также в выборе вариантов управления, в том числе в условиях неопределенности.
Виды занятий	• Лекции; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов	• Практические занятия; • Выполнение творческого задания
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Зачет	• Отчет и защита практической работы; • Конспект самостоятельной работы	• Отчет и защита практической работы • Защита творческого задания

Формулировка критериев оценивания компонент компетенции по уровням освоения компетенции приведена в таблице 2.2.

Согласована на портале № 4049

Таблица 2.2 – Критерии оценивания компонент компетенции по уровням

Уровни оценивания	Критерии оценивания компонент компетенции		
	Знать	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• знает основные понятия теории систем, закономерности строения и функционирования систем и может пояснить их на примере конкретной предметной области; • знает основные методы и подходы к моделированию систем, оценке свойств систем, декомпозиции систем и может пояснить их на примере решения задач из конкретной предметной области;	• свободно применяет методы измерения и оценки свойств систем при решении широкого круга задач с учетом ограничений, накладываемых особенностями предметной области; • способен формировать функции системы, задачи управления, варианты реализации систем для систем различных классов с учетом особенностей предметной области.	• может организовать работу по анализу существующей системы, творчески применяя методы с учетом особенностей предметной области; • может организовать работу по синтезу структуры проектируемой системы, творчески применяя методы с учетом особенностей предметной области.
Хорошо (базовый уровень)	• знает основные понятия теории систем, закономерности строения и функционирования систем и может пояснить на типовых примерах; • знает основные методы и подходы к моделированию систем, оценке свойств систем, декомпозиции систем и может пояснить их на примере решения типовых задач;	• применяет методы измерения и оценки свойств систем при решении типовых задач ; • способен формировать функции системы, задачи управления, варианты реализации систем для определенных классов систем.	• способен участвовать в проекте по анализу существующей системы, применяя методы с учетом особенностей предметной области; • способен участвовать в проекте по синтезу структуры проектируемой системы, применяя методы с учетом особенностей предметной области.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• способен корректно определить значение основных понятий теории систем, закономерностей строения и функционирования систем через выбор из предложенного списка вариантов; • знает основные методы и подходы к моделированию систем, оценке свойств систем, декомпозиции систем и может пояснить их на примере решения простых задач	• способен применять методы измерения и оценки свойств систем при решении простых задач; • способен формировать функции системы, задачи управления, варианты реализации для типовых систем.	• способен выполнять работы в проекте по анализу существующей системы под прямым наблюдением руководителя проекта; • способен выполнять работы в проекте по синтезу структуры проектируемой системы под прямым наблюдением руководителя проекта.

Согласована на портале № 4049

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬН0-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ), используемых для оценивания компетенций, приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень контрольно-измерительных материалов

Вид КИМ	Тема	Компетенция
Тест	Строение и функционирование систем	ПК-12
	Модели систем	
	Измерение свойств систем	
	Экспертная оценка свойств систем	
	Оценка в условиях неопределенности	
	Декомпозиция систем	
	Композиция систем	
	Неформальные методы генерации решений	
Контрольная работа	Оценка свойств систем в условиях определенности	ПК-12
	Оценка свойств систем в условиях неопределенности	
	Формирование иерархических структур	
Практическая работа	Описание строения системы	ПК-12
	Описание функционирования системы	
	Построение формальной модели системы	
	Измерение свойств системы	
	Экспертная оценка свойств системы	
	Оценивание системы в условиях неопределенности	
	Декомпозиция системы	
	Комбинаторные методы композиции	
	Неформальные методы генерации решений	
Творческое задание	Анализ структуры и свойств системы	ПК-12
	Синтез структуры и свойств системы	
Зачет		ПК-12

Примеры тестовых вопросов.

Вопрос 1.
Как называется следующая закономерность: «....»**?**

Варианты ответа:

а) управляемость
б) принцип обратной связи
в) эмерджентность
г) принцип иерархичности
д) эквифинальность
е) принцип динамического равновесия

Вопрос 2.
Ниже приведена матрица парных сравнений объектов О1, О2, О3, имеющих следующие ранги: О1 – ..., О2 – ...., О3 – .... Перечислите ячейки матрицы, имеющие неправильные значения, например: (1;2), (3;2) (сначала указывается номер строки, а затем – номер столбца).

Согласована на портале № 4049

	O1	O2	O3
O1			
O2			
O3			

Вопрос 3.
На рисунке приведена иерархия подсистем учебной деятельности университета. Какие основания декомпозиции применялись при ее построении? Напишите последовательно основания, примененные на втором, третьем и четвертом уровнях.

Варианты ответа:

а) виды конечных продуктов
б) подсистемы макросреды
в) подсистемы микросреды
г) жизненный цикл
д) технологические этапы
е) виды обеспечивающей деятельности

Полный список вопросов (без вариантов ответов) тестов с разбивкой по темам приведен в [8].

Примеры заданий контрольных работ

Вопрос 1.
В таблице приведены результаты измерения трех фирм-конкурентов по трем критериям, а также минимальные и максимальные значения по каждому критерию. Определите интегральные оценки фирм методом аддитивной свертки. При нормировании по критериям стоимости и времени учтите, что чем меньше значение критерия, тем оценка должна быть выше.

Критерии		Результаты измерений				
Наименование	вес	x_1	x_2	x_3	min	max
Стоимость продукции, руб.						
Время изготовления, час						
Качество продукции, балл						

Вопрос 2.
В таблице приведены значения эффективности трех вариантов решения при трех различных состояниях среды (для каждой ситуации указана вероятность ее появления). Определите значения эффективности для каждого варианта по критериям: среднего выигрыша, Лапласа, максимина (Вальда), максимакса, пессимизма-оптимизма (Гурвица) при условии, что коэффициент оптимизма α = ..., минимакса (Сэвиджа). По каждому критерию определите наилучший вариант.

Состояния среды	вероятность	Варианты		
		x_1	x_2	x_3
ситуация 1				
ситуация 2				
ситуация 3				

Согласована на портале № 4049

Вопрос 3.

Постройте дерево целей для процесса ..., используя следующую цепочку оснований декомпозиции: «конечные продукты» — «целеполагающие системы» — «жизненный цикл производства» — «состав системы (ресурсы)» — «управленческий цикл». При построении дерева конкретизируйте состав подсистем по каждому из оснований декомпозиции. На каждом уровне достаточно декомпозировать только одну цель.

Перечень вариантов заданий контрольных работ с разбивкой по темам приведен в [8].

Пример практической работы

Практическая работа №4. «Измерение свойств системы»

Цель работы: Получить практические навыки в измерении свойств системы с помощью различных типов шкал, а также в интеграции измерений.

***Самостоятельная работа*:** Изучение типов шкал, методов нормирования измерений, методов свертки (аддитивной, мультипликативной), метода идеальной точки.

Порядок выполнения работы:

1. Выбор задания.
2. Измерение свойств с помощью номинальной шкалы.
3. Измерение свойств с помощью ранговой шкалы.
4. Измерение свойств с помощью шкал интервалов и отношений.
5. Интеграция измерений

5.1. Выбор частных критериев, определение их важности, измерение объектов по критериям.

5.2. Нормирование оценок важности и значений критериев.

5.3. Определение интегральной оценки.

6. Составление отчета.

Подробное описание всех практических работ приведено в [6].

Примеры творческих заданий

Задание 1. «Анализ структуры и свойств системы»

Провести анализ существующей сложной системы, включающий: описание окружающей среды; выявление структуры исследуемой системы, экспертную оценку свойств системы; получение интегральной оценки свойств системы по результатам объективного измерения.

Задание 2. «Синтез структуры и свойств системы»

Выполнить синтез сложной системы, включающий: определение целей; формирование структуры проектируемой системы; генерацию вариантов реализации компонент системы; оценку и выбор перспективных вариантов реализации компонент.

Темы творческого задания, этапы выполнения задания приведены в [7].

Согласована на портале № 4049

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются методические материалы.

Основная литература

1. Силич М.П., Силич В.А., Основы теории систем и системного анализа: учеб. пособие. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 340 с. (гриф УМО. В библиотеке ТУСУРа: 15 экз.

Дополнительная литература

2. Кориков А. М. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / А. М. Кориков, С. Н. Павлов.– Томск : Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 343 с. (гриф УМО, ISBN 978-5-86889-455-8, 40 экз. в библиотеке ТУСУРа).

3. Антонов А.В. Системный анализ : Учебник для вузов / А. В. Антонов. - 2-е изд., стереотип. – М. : Высшая школа, 2006. – 452 с. (ISBN 5-06-004862-4, 60 экз. в библиотеке ТУСУРа).

4. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа: Учеб. пособие. – 3-е изд. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – 396 с. (ISBN 5-89503-115-3, 102 экз. в библиотеке ТУСУРа).

5. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении: Учебное пособие для вузов / ред. А.А. Емельянов – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с. (ISBN 5-279-02435-X, 6 экз. в библиотеке ТУСУРа).

Учебно-методические пособия

6. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Общая теория систем» / М.П. Силич. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 31с. [Электронный ресурс] URL: http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Praktiki_po_OTS__PI_bak__file__665_548.pdf

7. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Общая теория систем» / М.П. Силич. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 7 с. [Электронный ресурс] URL:. http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Sam_rabota_po_OTS__PI_bak__file__668_9834.pdf

8. Вопросы для контроля знаний по дисциплине «Общая теория систем» / М.П. Силич. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 13 с. [Электронный ресурс] URL: http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Kontrol_po_OTS__PI_bak__file__666_8661.pdf

Согласована на портале № 4049