МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория систем и системный анализ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и разработка программных продуктов**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	20	20	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
3	Всего контактной работы	22	22	часов
4	Самостоятельная работа	221	221	часов
5	Всего (без экзамена)	243	243	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
7	Общая трудоемкость	252	252	часов
			7.0	З.Е.

Контрольные работы: 6 семестр - 1
Экзамен: 6 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 45174

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 318 от « 3 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТЭО	_____	Ю. В. Морозова
профессор каф. АОИ	_____	М. П. Силич

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ	_____	Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО	_____	И. П. Черкашина
Заведующий выпускающей каф. АОИ	_____	Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)	_____	Ю. В. Морозова
Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ)	_____	Н. Ю. Салмина

Согласована на портале № 45174

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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.

1.2. Задачи дисциплины

– изучение теоретических основ системного подхода и основных методов теории систем;

– приобретение практических умений и навыков моделирования, анализа, проектирования и совершенствования сложных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика.

Последующими дисциплинами являются: Исследование операций, Моделирование и анализ бизнес-процессов, Общая теория систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-14 готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия теории систем и системного анализа; принципы и методологию системного анализа; основные подходы к анализу и синтезу сложных систем.

– **уметь** анализировать сложные системы, выявлять проблемы и тенденции; формировать систему целей, выбирать пути достижения целей.

– **владеть** навыками в анализе существующих систем в соответствии с методологией системного анализа; навыками в синтезе структуры и вариантов реализации проектируемых (совершенствуемых) систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная работа (всего)	22	22
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	20	20
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	221	221
Подготовка к контрольным работам	16	16
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	205	205
Всего (без экзамена)	243	243
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	252	252

Согласована на портале № 45174

Зачетные Единицы	7.0	

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	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Основы системного анализа	4	2	49	53	ПК-14
2 Анализ сложных систем	6		56	62	ПК-14
3 Синтез сложных систем	6		58	64	ПК-14
4 Обеспечение реализации решений	4		58	62	ПК-14
Итого за семестр	20	2	221	243	
Итого	20	2	221	243	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Основы системного анализа	Предмет системного анализа. Основные понятия системного подхода. Этапы системного анализа. Принципы комплексности, системности, иерархичности, итеративности, сочетания анализа и синтеза. Технологии системного анализа. Специализированные технологии:	4	ПК-14
	Итого	4	
2 Анализ сложных систем	Этап анализа. Анализ требований акторов. Сравнительный, ретроспективный анализ. Анализ окружающей среды. SWOT-анализ. Структурный анализ. Функциональная декомпозиция. Стандартные основания декомпозиции. Структурные элементы деятельности. Взаимодействие подсистем и элементов. Анализ состояния подсистем.	6	ПК-14
	Итого	6	
3 Синтез сложных систем	Этап синтеза.Назначение этапа. систем Последовательность синтеза. Принципы	6	ПК-14

Согласована на портале № 45174

	формирования системы целей. Метод дерева целей. Метод анализа иерархий Саати. Структурный синтез, Методы генерирования альтернатив (мозговая атака. морфологический анализ, метод Повилейка, эвристические правила реконструкции бизнеса). Выбор альтернатив. Экспертные методы выбора. Модель усовершенствованной системы. Оценка последствий.		
	Итого	6	
4 Обеспечение реализации решений	Внедрение и оценка результатов системного анализа. Схемы организации работ .Проверки. Обсуждения. Анализ рисков. Формирование положительной мотивации. Метод анализа поля сил. Итоговая оценка	4	ПК-14
	Итого	4	
Итого за семестр		20	

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 представлены в таблице 5.3.

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
Предшествующие дисциплины				
1 Дискретная математика	+			
Последующие дисциплины				
1 Исследование операций		+		
2 Моделирование и анализ бизнес-процессов	+		+	
3 Общая теория систем	+	+	+	+

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ПК-14	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 45174

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
6 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-14
Итого		2	

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
6 семестр				
1 Основы системного анализа	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	45	ПК-14	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	49		
2 Анализ сложных систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	52	ПК-14	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	56		
3 Синтез сложных систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	54	ПК-14	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	58		
4 Обеспечение реализации решений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	54	ПК-14	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	58		
	Выполнение контрольной работы	2	ПК-14	Контрольная работа
Итого за семестр		221		

Согласована на портале № 45174

	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		230		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Силич, М. П. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич. — Томск: ТУСУР, 2013. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 01.09.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. — Электрон. дан. — Москва Дашков и К, 2016. — 644 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93352 (дата обращения: 01.09.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Силич М.П. Теория систем и системный анализ : электронный курс / М. П. Силич. – Томск ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента.
2. Силич М. П. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / М. П. Силич, Ю. П. Ехлаков. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 01.09.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.ru).

Согласована на портале № 45174

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются

Согласована на портале № 45174

обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. При обосновании проектного решения необходимо обеспечить независимость (автономность) высказывания экспертами своих мнений с возможностью неоднократной их корректировки. Какой метод проведения экспертизы необходимо применить в этом случае?

- метод Дельфи;
- метод «мозгового» штурма;
- метод Казарновского;
- метод морфологического анализа.

2. Один из методов, используемых для обоснования принимаемых проектных решений – метод Дельфи. В каком случае в соответствии с данным методом принимается решение о проведении следующего тура опроса экспертов?

- если мнения экспертов совпали;
- если мнения экспертов незначительно различаются;
- если мнения некоторых экспертов сильно отклоняются от среднего значения;
- если разница между средними значениями двух предыдущих туров больше порогового значения .

3. Один из методов, используемых для обоснования принимаемых проектных решений – метод анализа иерархий Саати (МАИ). В состав этапов МАИ включаются:

1. Определение локальных приоритетов сценариев.
2. Построение матриц парных сравнений сценариев.
3. Иерархическое представление целей и сценариев.
4. Вычисление глобальных приоритетов сценариев.

В какой последовательности должны выполняться данные этапы?

- $4 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$;
- $2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 4$;
- $3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 4$;
- $2 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 3$.

4. Один из методов, используемых для обоснования принимаемых проектных решений – метод анализа иерархий Саати (МАИ). Какое значение должно быть в ячейке (i; j) матрицы парных сравнений МАИ, если эксперт считает, что превосходство сценария aj над сценарием ai составляет 3 балла?

- 3;
- 1/3;
- 0;
- 1.

5. Один из методов, используемых для обоснования принимаемых проектных решений – метод анализа иерархий Саати (МАИ). Каковы будут локальные приоритеты сценариев aj и ai , вычисленные с помощью МАИ, если нет других сценариев, обеспечивающих вышестоящую цель, и превосходство ai над aj составляет 4 балла?

Согласована на портале № 45174

- ai : 2/2.5 = 0.8, aj : 0.5/2.5 = 0.2
- ai : 4/4.25 ≈ 0.94, aj : 0.25/4.25 ≈ 0.06
- ai : 4, aj : 0.25
- ai : 0.75, aj : 0.25

6. Один из методов, используемых для обоснования принимаемых проектных решений – метод анализа иерархий Саати (МАИ). Каким будет глобальный приоритет сценария a1, вычисленный с помощью МАИ, если данный сценарий обеспечивает достижение двух вышестоящих целей – a2 и a3, локальный приоритет a1 по отношению к a2 – 0.2, а по отношению к a3 – 0.5, глобальный приоритет цели a2 – 0.4, цели a3 – 0.3?

- 0.012;
- 0.12;
- 0.23;
- 0.7.

7. Один из методов, используемых для обоснования принимаемых проектных решений – метод анализа иерархий Саати (МАИ). Какова в соответствии с МАИ стратегия обхода иерархии при пересчете локальных приоритетов целей (сценариев) в глобальные?

- пересчет выполняется, начиная с нижнего уровня, двигаясь вверх до первого уровня;
- пересчет выполняется, начиная со второго уровня, двигаясь вниз до нижнего уровня;
- пересчет начинается с элементов, имеющих наибольший локальный приоритет, переходя к элементам с меньшим приоритетом;
- пересчет начинается с элементов, имеющих наименьший локальный приоритет, переходя к элементам с большим приоритетом .

8. Один из методов, используемых для обоснования принимаемых проектных решений – метод анализа иерархий Саати (МАИ). Сколько в соответствии с МАИ матриц парных сравнений должно быть создано, если достижение глобальной цели обеспечивают три подцели второго уровня, а достижение каждой из них– четыре сценария, представленных на третьем уровне?

- 4 матрицы;
- 7 матриц;
- 3 матрицы ;
- 8 матриц.

9. Для логического обоснования принимаемых проектных решений используется метод дерева целей. Какого типа отношения связывают элементы дерева целей?

- частное – общее;
- часть – целое;
- причина – следствие;
- управление – подчинение.

10. Для логического обоснования принимаемых проектных решений используется метод дерева целей. В состав этапов построения дерева (для одного цикла декомпозиции) включаются:

1. Операция декомпозиции.
2. Выбор основания декомпозиции.
3. Формулирование целей подсистем.
4. Выбор объекта декомпозиции.

В какой последовательности должны выполняться данные этапы?

- 4 → 1 → 2 → 3;
- 2 → 3 → 1 → 4;
- 4 → 2 → 1 → 3;
- 2 → 1 → 4 → 3.

11. Экспертные методы, в том числе ранжирование, широко используются для обоснования принимаемых проектных решений. Каковы будут обобщенные ранги вариантов решений a1, a2 и a3, вычисленные методом суммы мест, если Эксперт 1 считает, что a1 лучше всех, а a2 – хуже всех, а Эксперт 2 считает, что a1 и a2 приблизительно равны и они хуже, чем a3?

- r(a1) = 3.5, r(a2) = 5.5, r(a3) = 3;
- r(a1) = 2, r(a2) = 3, r(a3) = 1;
- r(a1) = 1, r(a2) = 3, r(a3) = 2;

Согласована на портале № 45174

- r(a1) = 2.5, r(a2) = 3.5, r(a3) = 5.

12. Экспертные методы широко используются для обоснования принимаемых проектных решений. Каковы будут обобщенные оценки вариантов решений a1 и a2 по 5-балльной шкале, при условии, что оценки Эксперта1: a1 – 3 балла, a2 – 5 баллов, Эксперта 2: a1 – 4 балла, a2 – 2 балла , и что компетентность Эксперта 1 — 0.6, а Эксперта 2 — 0.4?

- a1 – 3.4, a2 –3.8;
- a1 – 4.8, a2 –2.4;
- a1 – 3.5, a2 –3.5;
- a1 – 4.2, a2 –2.8.

13. Один из методов, используемых для обоснования выбора проектных решений, оцениваемых по множеству частных критериев, – метод аддитивной свертки. Какова будет интегральная оценка вариантов решений a1 и a2 , вычисленная по данному методу, если оценка a1 по критерию 1 составляет 0.4 (по шкале от 0 до 1), по критерию 2 – 0.6, оценка a2 по критерию 1 составляет 0.8 , по критерию 2 – 0.3, и вес критерия 1 – 0.3, критерия 2 – 0.7?

- a1 – 0.36, a2 –0.63;
-. a1 – 0.3, a2 –0.77;
- a1 – 0.54, a2 –0.45;
- a1 – 0.5, a2 –0.55.

14. Один из методов, используемых для обоснования выбора проектных решений, оцениваемых по множеству частных критериев, – метод мультипликативной свертки. Какова будет интегральная оценка вариантов решений a1 и a2 , вычисленная по данному методу, если оценка a1 по критерию 1 составляет 0.4 (по шкале от 0 до 1), по критерию 2 – 0.9, оценка a2 по критерию 1 составляет 0.8 , по критерию 2 – 0.2, и критерии имеют одинаковый вес?

- a1 – 0.65, a2 –0.5;
- a1 – 0.6, a2 –0.4;
- a1 – 0.18, a2 –0.08;
- a1 – 0.56, a2 –0.42.

15. Один из критериев, используемых для обоснования выбора проектных решений в условиях неопределенности состояния внешней среды – критерий среднего выигрыша. Какова будет общая эффективность варианта решения a1 в соответствии с этим критерием, если возможны два состояния среды – w1 с вероятностью 0.6 и w2 с вероятностью 0.4, и эффективность a1 для состояния w1 равна 400, а для со-стояния w2 – 200?

- 320;
- 300;
- 280;
- 600.

16. Один из критериев, используемых для обоснования выбора проектных решений в условиях неопределенности состояния внешней среды – критерий Вальда (максимина). Какова будет общая эффективность каждого из двух вариантов решения a1 и a2 в соответствии с этим критерием, если эффективность a1 для двух возможных состояний среды равна соответственно 100 и 500, а эффективность a2 – 200 и 400?

- a1 – 300, a2 – 400;
- a1 – 100, a2 – 200;
- a1 – 500, a2 – 400;
- a1 – 100, a2 – 400.

17. Один из критериев, используемых для обоснования выбора проектных решений в условиях неопределенности состояния внешней среды – критерий Вальда (максимина). Какой из вариантов решения a1, a2, a3, a4 в соответствии с этим критерием будет предпочтительным, если эффективность a1 для двух возможных состояний среды равна соответственно 100 и 500, эффективность a2 – 200 и 400, эффективность a3 – 50 и 300, эффективность a4 –400 и 150?

- a1;
- a2;
- a3;
- a4.

Согласована на портале № 45174

18. Один из критериев, используемых для обоснования выбора проектных решений в условиях неопределенности состояния внешней среды – критерий максимакса. Какова будет общая эффективность каждого их двух вариантов решения a1 и a2 в соответствии с этим критерием, если эффективность a1 для двух возможных состояний среды равна соответственно 100 и 500, а эффективность a2 – 200 и 400?

- a1 – 300, a2 – 400;
- a1 – 100, a2 – 200;
- a1 – 500, a2 – 400;
- a1 – 100, a2 – 400.

19. Один из критериев, используемых для обоснования выбора проектных решений в условиях неопределенности состояния внешней среды – критерий максимакса Какой из вариантов решения a1, a2, a3, a4 в соответствии с этим критерием будет предпочтительным, если эффективность a1 для двух возможных состояний среды равна соответственно 100 и 500, эффективность a2 – 200 и 400, эффективность a3 – 50 и 300, эффективность a4 –400 и 150?

- a1
- a2
- a3
- a4.

20. Один из критериев, используемых для обоснования выбора проектных решений в условиях неопределенности состояния внешней среды – критерий Гурвица (пессимизмаоптимизма). Какова будет общая эффективность варианта решения a1 в соответствии с этим критерием, если эффективность a1 для двух возможных состояний среды равна соответственно 100 и 500, а коэффициент оптимизма равен 0.6?

- 260;
- 300;
- 360;
- 340.

14.1.2. Экзаменационные тесты

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. При формировании системы представлений об изучаемом объекте (процессе, явлении) возникает вопрос, что включать в систему. Решить данный вопрос помогают конструктивные определения системы. Какое из представленных определений системы относится к конструктивным?

- система есть совокупность взаимосвязанных элементов, обособленная от среды и взаимодействующая с ней как целое;
- система – это совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих некоторое целостное единство;
- система есть отражение в сознании субъекта свойств объектов и их отношений в решении задачи исследования;
- система – комплекс взаимодействующих компонентов

2. Как называется универсальное свойство любых систем, позволяющее в процессе познания рассматривать

ее, с одной стороны, как совокупность более мелких подсистем, а, с другой стороны, как подсистему более крупной системы?

- эквифинальность;
- иерархичность;
- эмерджентность;
- управляемость.

3. Основной принцип познания сложной системы (процесса, явления) — разделение целого на части. Как называется свойство системы, которое нарушается при рассмотрении отдельных компонент системы вне связи друг с другом?

- иерархичность;

Согласована на портале № 45174

- эквифинальность;
- эмерджентность;
- управляемость.

4. В процессе познания развивающейся системы необходимо учитывать стадию ее развития. Как называется закономерность прохождения системами определенных стадий развития?
- эквифинальность;
- управляемость;
- историчность;
- эмерджентность.

5. Приобретаемые в процессе познания сложной системы знания включают понимание ее сущности. Что называется сущностью системы?
- свойство, от которого зависят все другие свойства системы;
- внешние свойства (форма обнаружения) системы;
- совокупность всех внешних объектов, изменение свойств которых влияет на систему;
- совокупность связей между частями системы.

6. Одним из важных этапов процесса познания является структурирование системы знаний об изучаемом объекте (процессе, явлении). Что называется структурой системы?
- свойство системы, от которого зависят все ее другие системы
- внешние свойства и отношения системы
- множество одновременно существующих свойств системы
- совокупность связей между частями системы (подсистемами и элементами)

7. К какому классу систем относится некоторая научная теория, представляющая собой систему представлений об определенной предметной области?
- естественных систем;
- искусственных материальных систем;
- искусственных абстрактных систем;
- смешанных систем.

8. К какому классу систем относится система, о которой у исследователя не хватает знаний, чтобы успешно управлять ею или предсказывать ее поведение?
- больших систем;
- сложных систем;
- детерминированных систем ;
- недетерминированных систем.

9. Познание любого объекта, процесса или явления, как правило, начинается с по-строения модели "черного ящика". Что отражается в этой модели?
- входные и выходные связи системы с окружающей средой;
- состав компонент системы – подсистем и элементов;
- зависимости между параметрами системы;
- отношения между подсистемами (элементами) системы.

10. Процесс познания сложной системы (процесса, явления) включает в себя построение модели "черного ящика", модели состава и модели структуры. Что отражается в модели состава системы?
- входные и выходные связи системы с окружающей средой
- компоненты системы – подсистемы и элементы
- целостные свойства системы в виде качественных и количественных параметров
- взаимосвязи между подсистемами (элементами) системы

Согласована на портале № 45174

11. Процесс познания сложной системы (процесса, явления) включает в себя построение модели "черного ящика", модели состава и модели структуры. Что отражается в модели структуры системы?

- входные и выходные связи системы с окружающей средой;
- зависимости между параметрами, характеризующими входы и выходы системы ;
- целостные свойства системы в виде качественных и количественных параметров;
- отношения между подсистемами (элементами) системы.

12. Процесс познания сложной системы (процесса, явления) включает в себя построение модели "черного ящика", модели состава и модели структуры. В виде какой схемы может быть представлена модель состава системы?

- в виде сетевого графика;
- в виде матричной структуры;
- в виде цепи;
- в виде иерархии.

13. Основной принцип познания сложной системы (процесса, явления) — декомпозиция. Какая модель формируется в результате декомпозиции?

- модель структуры;
- модель "черного ящика";
- модель "серого ящика";
- модель состава.

14. Основной принцип познания сложной системы (процесса, явления) — декомпозиция. Как может быть задано основание декомпозиции?

- как принцип проведения декомпозиции;
- как множество отношений между подсистемами, получаемыми в результате декомпозиции;
- как множество подсистем, получаемых в результате декомпозиции;
- как множество вариантов реализации системы.

15. Основной принцип познания сложной системы (процесса, явления) — декомпозиция, предполагающая выделение подсистем. Для подсистем, полученных в результате декомпозиции одной системы, какова должна быть интенсивность внешних связей, (связей между подсистемами) и внутренних (между элементами подсистемы)?

- интенсивность внешних связей должна быть максимальна, внутренних –минимальна;
- интенсивность внешних связей должна быть минимальна, внутренних – максимальна;
- интенсивность внешних и внутренних связей должна быть минимальна;
- интенсивность внешних и внутренних связей должна быть максимальна.

16. Основной принцип познания сложной системы (процесса, явления) — декомпозиция. Алгоритм декомпозиции (для одного цикла декомпозиции) включает следующие шаги:

1. проверка выбранной системы на элементарность
2. проведение декомпозиции
3. выбор основания декомпозиции
4. выбор подсистемы для декомпозиции

В каком порядке должны следовать шаги?

- 1→ 3→ 2→ 4;
- 2→ 1→ 4→ 3;
- 4→ 1→ 3→ 2;
- 1→ 4→ 2→ 3.

17. Что понимается под организованностью?

- уровень развития системы;

Согласована на портале № 45174

- интенсивность внутренних связей системы;
- управляемость системы;
- степень упорядоченности, детерминированности поведения системы.

18. Чем характеризуется повышение степени организованности?
- возрастанием стохастичности поведения системы (ростом энтропии);
- возрастанием упорядоченности поведения системы (ростом негэнтропии);
- увеличением числа внутренних связей системы;
- увеличением числа внешних связей системы.

19. Любая развивающаяся система, способная к самоорганизации, в том числе и человек, имеет некоторый предел. Насколько в соответствии с закономерностью эквифинальности способность открытых систем достигать предельное состояние зависит от начальных условий и времени?
- зависит от начальных условий и от времени;
- не зависит от начальных условий и от времени;
- зависит от начальных условий, но не зависит от времени;
- не зависит от начальных условий, но зависит от времени.

20. Информация играет огромную роль в процессе познания сложной системы. Как в рамках кибернетического подхода определяется количество информации?
- как разница между энтропией системы до получения информации и энтропией системы после получения информации;
- как разница между энтропией системы до и после выработки управляющих воздействий;
- как разница энтропий источника и приемника информации;
- как объем информационного сообщения, выраженный в количественных показателях (например, в количестве символов или байтов).

14.1.3. Темы контрольных работ

Общая теория систем

Вопрос 1.

Как называется способность системы в ответ на поток возмущений из внешней среды преобра-зовать свою внутреннюю структуру?

1. Эквифинальность.
2. Управляемость.
3. Самоорганизация.
4. Самостабилизация.
5. Эмерджентность.
6. Достижимость.

Вопрос 2.

замкнутая система управления, в отличие от разомкнутой, …

1. использует информацию о воздействиях окружающей среды
2. подает на вход объекта управления управляющие воздействия
3. использует информацию о реальном выходе системы
4. способна возвращаться в устойчивое состояние динамического баланса со средой

Вопрос 3.

Что такое обратная связь в системе управления?

1. Информация о входах объекта управления.
2. Информация о выходах объекта управления.
3. Информация о воздействиях внешней среды.
4. Управляющие воздействия на объект управления.
5. Корректирующие воздействия на объект управления.

Согласована на портале № 45174

Вопрос 4.
Выберите примеры естественных систем.
1. Система целей совершенствования бизнеса.
2. Кровеносная система человека.
3. Система отопления здания.
4. Система уравнений.
5. Солнечная система.

Вопрос 5.
Выберите характеристику (характеристики), присущую (присущие) одновременно и большим, и сложным системам.
1. Многообразие природы подсистем и связей.
2. Многомерность.
3. Многокритериальность.
4. Разнообразие структур.

Вопрос 6.
Какая тенденция присуща закрытым системам?
1. Увеличение количества элементов.
2. Сокращение количества элементов.
3. Усложнение структуры.
4. Разрушение структуры.

Вопрос 7.
Что понимается под адекватностью модели?
1. Формализованность модели (структурированность).
2. Соответствие модели оригиналу (полнота и точность).
3. Детерминированность модели.
4. Вид подобия модели оригиналу (прямое, условное, косвенное подобие).

Вопрос 8.
Что может отражаться в модели «черного ящика»?
1. Входные и выходные связи системы с окружающей средой.
2. Состав компонент системы – подсистем и элементов.
3. Целостные свойства системы в виде качественных и количественных параметров.
4. Отношения между подсистемами (элементами) системы.

Вопрос 9.
Каково определяющее отношение для номинальной шкалы?
1. Предпочтение.
2. Сохранение отношения интервалов.
3. Эквивалентность.
4. Сохранение отношения значений.

Вопрос 10.
Какие операции допустимы над данными, измеренными по номинальной шкале?
1. Вычисление интервалов.
2. Все арифметические операции.
3. Вычисление символа Кронекера.
4. Вычисление рангов.

14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Согласована на портале № 45174

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Согласована на портале № 45174

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 45174