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

Общая теория систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и разработка программных продуктов**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **5**
Семестр: **9, 10**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	4	8	часов
2	Практические занятия	4	4	8	часов
3	Всего аудиторных занятий	8	8	16	часов
4	Самостоятельная работа	64	60	124	часов
5	Всего (без экзамена)	72	68	140	часов
6	Подготовка и сдача зачета	0	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	144	часов
				4.0	З.Е.

Зачет: 10 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 35672

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 317 от «25» 6 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 №_____.

Разработчик:

профессор каф. АОИ	_____	М. П. Силич
Заведующий обеспечивающей каф. АОИ	_____	Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ	_____	И. В. Осипов
Заведующий выпускающей каф. АОИ	_____	Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ)	_____	А. А. Сидоров
Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ)	_____	Н. Ю. Салмина

Согласована на портале № 35672

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 «Общая теория систем» (Б1.Б.22) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Исследование операций, Моделирование систем.

Последующими дисциплинами являются: Моделирование и анализ бизнес-процессов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

В результате изучения дисциплины обучающийся 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** 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.

– **владеть** навыками анализа свойств и структуры существующих систем; навыками синтеза структуры и вариантов реализации проектируемых систем, а также выбора вариантов управления, в том числе в условиях неопределенности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		9 семестр	10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	16	8	8
Лекции	8	4	4
Практические занятия	8	4	4
Самостоятельная работа (всего)	124	64	60
Подготовка к контрольным работам	4	4	0
Выполнение индивидуальных заданий	32	32	0
Проработка лекционного материала	8	4	4
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	40	20	20
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	4	4
Выполнение контрольных работ	32	0	32

Согласована на портале № 35672

Всего (без экзамена)	140	72	68
Подготовка и сдача зачета	4	0	4
Общая трудоемкость, ч	144	72	72
Зачетные Единицы	4.0		

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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр					
1 Основы теории систем	2	2	14	18	ОК-7
2 Измерение систем	2	2	50	54	ОК-7
Итого за семестр	4	4	64	72	
10 семестр					
3 Оценка систем	2	2	12	16	ОК-7
4 Анализ и синтез систем	2	2	48	52	ОК-7
Итого за семестр	4	4	60	68	
Итого	8	8	124	140	

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
9 семестр			
1 Основы теории систем	Определения системы. Свойства систем. Закономерности строения систем: иерархичность, эмерджентность. Классификация систем.Функционирование систем. Закономерности функционирования и развития систем: адаптация, самоорганизация, эквифинальность, историчность. Управление системами. Закономерности управления: принцип обратной связи, закон необходимого разнообразия. Количество информации	2	ОК-7
	Итого	2	
2 Измерение систем	Измерение свойств системы.Понятие шкалы. Типы шкал: наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютная. Выбор шкалы. Виды из-	2	ОК-7

Согласована на портале № 35672

	мерений. Интеграция измерений: нормирование, аддитивная свертка, мультипликативная свертка, метод идеальной точки.		
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
10 семестр			
3 Оценка систем	Экспертная оценка свойств системы.Методы выявления предпочтений экспертов. Ранжирование, метод суммы мест, оценка согласованности мнений экспертов. Метод парных сравнений. Метод непосредственной оценки. Метод последовательного сравнения. Организация экспертизы	2	ОК-7
	Итого	2	
4 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	ОК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
Итого		8	

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	+			
2 Исследование операций			+	
3 Моделирование систем	+	+		
Последующие дисциплины				
1 Моделирование и анализ бизнес-процессов	+			

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
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 35672

ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Выполнение контрольной работы, Конспект самоподготовки, Зачет, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
1 Основы теории систем	Описание строения системы	2	ОК-7
	Итого	2	
2 Измерение систем	Измерение свойств системы	2	ОК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
10 семестр			
3 Оценка систем	Экспертная оценка свойств системы	2	ОК-7
	Итого	2	
4 Анализ и синтез систем	Декомпозиция системы	2	ОК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
Итого		8	

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
9 семестр				
1 Основы теории систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7	Конспект самоподготовки, Отчет по практическому занятию, Тест

Согласована на портале № 35672

	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	14		
2 Измерение систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение индивидуальных заданий	32		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	50		
Итого за семестр		64		
10 семестр				
3 Оценка систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7	Зачет, Конспект самоподготовки, Отчет по практическому занятию, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
4 Анализ и синтез систем	Выполнение контрольных работ	32	ОК-7	Выполнение контрольной работы, Зачет, Конспект самоподготовки, Отчет по практическому занятию, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	48		
Итого за семестр		60		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		128		

Согласована на портале № 35672

10. 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. 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 (дата обращения: 29.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Антонов А.В. Системный анализ : Учебник для вузов / А. В. Антонов. - 2-е изд., стереотип. – М. : Высшая школа, 2006. – 452 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
2. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа: Учеб. пособие. – 3-е изд. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – 396 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 102 экз.)
3. 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. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93352 (дата обращения: 29.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Общая теория систем: Методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам / Силич М. П. - 2018. 41 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7779 (дата обращения: 29.06.2018).
2. Общая теория систем: Методические указания к организации самостоятельной работы / Силич М. П. - 2018. 27 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7857 (дата обращения: 29.06.2018).

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. Образовательный портал университета. Режим доступа: http://edu.tusur.ru, http://lib.tusur.ru;
2. Электронная библиотечная система издательства "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ.

Согласована на портале № 35672

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 для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория «Муниципальная информатика»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 432б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-2320 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Microsoft Windows 10 Pro

Лаборатория «Распределенные вычислительные системы»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 432а ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-3330 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Меловая доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Microsoft Windows 10 Pro

Лаборатория «Программная инженерия»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 409 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i3-6300 3.2 ГГц, ОЗУ – 8 Гб, жесткий диск – 500 Гб (10 шт.);
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;

Согласована на портале № 35672

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Microsoft Windows 10

Лаборатория «Бизнес-информатика»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-2320 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Microsoft Windows 10

Лаборатория «Операционные системы и СУБД»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 430 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E6550 2.3 ГГц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб (12 шт.);
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Microsoft Windows 7 Pro

Лаборатория «Информатика и программирование»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 428 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E6550 2.3 ГГц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб (14 шт.);
- Меловая доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Microsoft Windows 7 Pro

Согласована на портале № 35672

13.1.3. 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 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 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;

Согласована на портале № 35672

- 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;
- 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?

Согласована на портале № 35672

- 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

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) — декомпози-ция. 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;
- интенсивность внутренних связей системы;
- управляемость системы;

Согласована на портале № 35672

- 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).

14.1.2. Темы индивидуальных заданий

Анализ структуры и свойств системы.

14.1.3. Зачёт

1. Определения системы. Свойства системы.
2. Закономерности иерархичности и эмерджентности.
3. Понятия структуры, окружающей среды. Внешние и внутренние связи систем.
4. Классификация систем: по происхождению, по сложности, по степени изолированности от среды, по характеру функционирования, по степени организованности..
5. Пространство состояний. Понятия равновесия (статического, динамического), устойчивости.
6. Закономерности развития систем (адаптация, самоорганизация, эквифинальность, историчность).
7. Управление системами.Понятия цели, управления. Кибернетическая схема управления. Принцип обратной связи.
8. Закон необходимого разнообразия. Понятие информации. Количество информации.
9. Понятие модели, свойства моделей. Классификация моделей. Языки описания моделей.
10. Базовые модели систем: модель черного ящика, модель состава, модель структуры.
11. Типы измерительных шкал: наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютная..
12. Виды измерений. Методы интеграции измерений (аддитивная и мультипликативная свертка, метод идеальной точки).
13. Методы выявления предпочтений экспертов (ранжирование, парное сравнение, непосредственная оценка, последовательное сравнение).
14. Виды неопределенности. Выбор управления в условиях риска по критериям: среднего выигрыша, Лапласа, максимина (Вальда), максимакса, пессимизма-оптимизма (Гурвица), минимакса (Сэвиджа).
15.Нечеткие измерения: нечеткое множество, лингвистическая переменная, операции над нечеткими

множествами, нечеткий логический вывод.

16. Декомпозиция. Принципы формирования и применения стандартных оснований декомпозиции. Наиболее распространенные стандартные основания декомпозиции.
17. Метод морфологического анализа.
18. Методы порождающих грамматик (метод Казарновского, синтез функций управления).

Согласована на портале № 35672

19. Модели иерархических многоуровневых систем: страты, слои, эшелоны, классы.

20. Неформальные методы анализа и синтеза систем (мозговая атака, метод Дельфи, жвристические методы).

14.1.4. Вопросы на самоподготовку

Тема «Модели систем»

1. Моделирование. Понятие модели, свойства моделей, принципы моделирования. Классификация моделей, языки описания моделей.

2. Базовые модели систем. Модель черного ящика. Модель состава. Модель структуры. Виды структур.

Тема «Оценка свойств систем в условиях неопределенности»

1. Виды неопределенности.

2. Выбор управления в условиях риска. Оценка эффективности вариантов управления системой в условиях неопределенности состояний внешней среды. Критерий среднего выигрыша, Лапласа, Вальда, максимакса, Гурвица, Сэвиджа.

3. Нечеткая оценка свойств системы. Понятие нечеткости. Функция принадлежности, лингвистические переменные, нечеткие ло-гические операции.

Тема «Неформальные методы анализа и синтеза систем».

1. Метод мозговой атаки.

2. Метод Дельфи.

3. Эвристические методы генерации нестандартных решений.

Тема «Композиция системы»

1. Метод морфологического анализа. Основная идея метода. Этапы морфологического анализа и синтеза.

2. Методы порождающих грамматик. Метод формирования структуры целей и функций Волковой. Метод структурно-функционального проектирования Казарновского. Комбинаторный метод формирования задач управления системой.

14.1.5. Темы контрольных работ

Интеграция измерений свойств систем.

Синтез структуры и свойств системы

14.1.6. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Измерение свойств системы

Описание строения системы

Экспертная оценка свойств системы

Декомпозиция системы

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

Согласована на портале № 35672

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.

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 № 35672