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: **09.03.03 Прикладная информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Прикладная информатика в экономике**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
2	Лабораторные работы	8	8	часов
3	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
4	Всего контактной работы	18	18	часов
5	Самостоятельная работа	86	86	часов
6	Всего (без экзамена)	104	104	часов
7	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	часов
			3.0	З.Е.

Контрольные работы: 4 семестр - 1
Зачет: 4 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 45263

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТЭО _____ Ю. В. Морозова

профессор каф. АОИ _____ М. П. Силич

Заведующий обеспечивающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. И. Исакова

Согласована на портале № 45263

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.Б.18) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: Исследование операций и методы оптимизации в экономике.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

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 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Контактная работа (всего)	18	18
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8	8
Лабораторные работы	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	86	86
Подготовка к контрольным работам	12	12
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Самостоятельное изучение тем (вопросов)	50	50

Согласована на портале № 45263

теоретической части курса		
Всего (без экзамена)	104	104
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	

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	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр						
1 Основные положения теории систем	2	0	2	22	24	ОПК-2
2 Измерение и оценка свойств систем	2	8		42	52	ОПК-2
3 Анализ и синтез систем	4	0		22	26	ОПК-2
Итого за семестр	8	8	2	86	104	
Итого	8	8	2	86	104	

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
4 семестр			
1 Основные положения 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	ОПК-2
	Итого	2	
2 Измерение и оценка свойств систем	Понятие измерительной шкалы. Типы шкал. Измерение свойств системы. Методы экспертной оценки свойств системы: ранжирование, парные сравнения, непо-	2	ОПК-2

Согласована на портале № 45263

	средственная оценка, последовательное сравнение. Организация экспертизы.		
	Итого	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.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		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
Предшествующие дисциплины			
1 Дискретная математика	+		
2 Теория вероятностей и математическая статистика		+	+
Последующие дисциплины			
1 Исследование операций и методы оптимизации в экономике		+	+

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	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			

Согласована на портале № 45263

2 Измерение и оценка свойств систем	Лабораторная работа "Измерение свойств системы"	4	ОПК-2
	Лабораторная работа "Оценивание системы в условиях неопределенности"	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		8	

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
4 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-2
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
4 семестр				
1 Основные положения теории систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ОПК-2	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	22		
2 Измерение и оценка свойств систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-2	Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	16		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	42		
3 Анализ и синтез систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ОПК-2	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	22		
	Выполнение контроль-	2	ОПК-2	Контрольная рабо-

Согласована на портале № 45263

	ной работы			та
Итого за семестр		86		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		90		

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. С. Общая теория систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. П. Силич. – Томск : Эль Контент, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.09.2018).

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: 03.09.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Силич М.П. Общая теория систем : электронный курс / М. П. Силич. – Томск ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента.
2. Щербаков В. Н., Силич М. П. Общая теория систем [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ / В. Н. Щербаков, М. П. Силич. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.09.2018).
3. Силич М. П. Общая теория систем [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: 03.09.2018).

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

Согласована на портале № 45263

http://lanbook.fdo.tusur.ru).

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 лабораторных работ

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
- LibreOffice (с возможностью удаленного доступа)
- MS Office версий 2010 (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- OpenOffice

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.;

Согласована на портале № 45263

- 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;
- 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?

Согласована на портале № 45263

- 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.

Согласована на портале № 45263

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

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

Согласована на портале № 45263

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;
- 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 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

Согласована на портале № 45263

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.

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.

Согласована на портале № 45263

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

14.1.3. Зачёт

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

Вопрос 1.
Поведение в пространстве состояний может быть отображено как
1. точка
2. область, которую необходимо достигнуть
3. траектория движения
4. координаты

Вопрос 2.
Примером какого принципа является следующая закономерность: «управление сложной системой, испытывающей возмущающие воздействия, может осуществляться только при условии получения информации о результатах реализации предыдущих управляющих воздействий»?
1. Принцип необходимого разнообразия.
2. Принцип обратной связи.
3. Принцип управляемости.
4. Принцип достижимости.

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

Вопрос 5.
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 6.
К какому типу моделей систем относится модель, описывающая свойства системы в виде качественных и количественных параметров?
1. Модель «черного ящика».
2. Модель состава.
3. Модель «прозрачного ящика».
4. Модель структуры.

Согласована на портале № 45263

Вопрос 7

Что отражается в модели состава системы?

1. Входные и выходные связи системы с окружающей средой.
2. Компоненты системы – подсистемы и элементы.
3. Целостные свойства системы в виде качественных и количественных параметров.
4. Взаимосвязи между подсистемами (элементами) системы.

Вопрос 8

В виде какой схемы может быть представлена модель состава системы?

1. Сетевой график.
2. Матричная структура.
3. Цепь.
4. Иерархия.

Вопрос 9.

К какому типу моделей систем относится сетевой график работ?

1. Модель «черного ящика».
2. Модель состава.
3. Модель «прозрачного ящика».
4. Модель структуры.

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.

Вопрос 11.

Каково определяющее отношение (отношения) для шкалы отношений?

1. Предпочтение.
2. Сохранение отношения интервалов.
3. Эквивалентность.
4. Сохранение отношения значений

Вопрос 12.

Выберите текстовую интерпретацию функции с кодом cpkh, сгенерированным методом Казарновского с использованием следующих обозначений: h – производство, v – жизнеобеспечение, p – организация (адаптация), c – управление, f – обновление, i – обеспечение предметами деятельности, k – обеспечение инструментами, l – обеспечение энергией, o – вывод продукции, t – технологическое преобразование.

1. Организация закупки компьютеров для управления закупкой производственного оборудования.
2. Управление организацией процесса закупки производственного оборудования.
3. Закупка компьютеров для организации процесса управления производством.
4. Закупка компьютеров для организации процесса закупки производственного оборудования.

Вопрос 13.

Выберите текстовую интерпретацию функции управления процессом обучения в университете с кодом p2z3x2, сгенерированным методом порождающих грамматик, при условии, что множе-ство этапов жизненного цикла обучения P {p1 – прием абитуриентов, p2 – обучение студентов, p3 – дипломирование}; множество этапов управления Z {z1 – планирование, z2 – организация,

Согласована на портале № 45263

z3 – контроль}, множество фаз переработки информации X {x1 – сбор информации, x2 – обработка информации, x3 – хранение информации}.

1. Ведение базы данных с информацией о ходе приема абитуриентов.
2. Сбор данных о контрольных точках.
3. Обработка результатов экзаменационной сессии.
4. Ведение базы данных с результатами экзаменационной сессии.
5. Обработка данных в ходе анализа результатов защиты дипломов.

Вопрос 14

Выберите код функции управления процессом обучения в университете «сбор ведомостей с результатами экзаменационной сессии», сгенерированный методом порождающих грамматик, при условии, что множество этапов жизненного цикла обучения P {p1 – прием абитуриентов, p2 – обучение студентов, p3 – дипломирование}; множество этапов управления Z {z1 – плани-рование, z2 – организация, z3 – контроль}, множество фаз переработки информации X {x1 – сбор информации, x2 – обработка информации, x3 – хранение информации}.

1. p2 z1 x1
2. p2 z3 x1
3. p1 z2 x2
4. p3 z2 x1
5. p2 z2 x2

Вопрос 15.

Какие отношения связывают элементы смежных уровней в иерархи типа классов?

1. «Общее – частное».
2. «Управление – подчинение».
3. «Цель – средство».
4. «Целое – часть».
5. «Причина – следствие».

Вопрос 16.

Какая шкала (какие шкалы) позволяет оценить, во сколько раз свойство одного объекта превосходит то же свойство другого объекта?

1. Шкала интервалов.
2. Абсолютная.
3. Номинальная.
4. Шкала отношений.
5. Порядковая.

Вопрос 17.

Какие из нижеперечисленных моделей используют условный вид подобия?

1. Схема метро.
2. Манекен.
3. Блок-схема алгоритма.
4. Схема организационной структуры.
5. Чучело животного.

Вопрос 18

Что отражается в модели структуры системы?

1. Входные и выходные связи системы с окружающей средой.
2. Зависимости между параметрами, характеризующими входы и выходы системы.
3. Целостные свойства системы в виде качественных и количественных параметров.
4. Отношения между подсистемами (элементами) системы.

Вопрос 19.

Согласована на портале № 45263

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

Вопрос 20.
К какому типу многоуровневых иерархий относится дерево целей?
1. Страты.
2. Слои.
3. Эшелоны.
4. Классы.

14.1.4. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа "Измерение свойств системы"
Лабораторная работа "Оценивание системы в условиях неопределенности"

14.1.5. 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.

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

Согласована на портале № 45263

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.

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 № 45263