МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория систем и системный анализ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизации технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2021 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е.

Зачёт: 4 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 52950

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «29» 10 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. КСУП _____ М. И. Кочергин

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ М. В. Черкашин

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. П. Коцубинский

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ Т. Е. Григорьева

Согласована на портале № 52950

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение принципов и моделей анализа и синтеза систем и их применения при диагностике состояния и динамики производственных объектов;

выработка системного мышления, способности участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации;

повышение общего уровня образованности и эрудированности, развитие способности аккумулировать научно-техническую информацию.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение базовых принципов моделирования и системного анализа;
- освоение методов измерения и оценивания свойств систем и обработки их результатов;
- наработка опыта практического использования методов и методик системного анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» (Б1.В.02.15) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Базы данных, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Математические основы теории систем, Моделирование систем управления, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-6 способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа ;
- ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем;
- ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** понятия модели, их классификацию, базовые понятия системного анализа, базовые модели и методы системного анализа, прикладные методы системного анализа, методы принятия решений при управлении системой
- **уметь** осуществлять анализ поставленной задачи, выявлять наиболее критичные цели системы, производить анализ (декомпозицию) систем, производить синтез систем на основе сформулированных требований и ограничений, проводить проверку качества системы с использованием критериев качества
- **владеть** методиками и технологиями системного анализа, навыками поиска, анализа, обработки (в том числе формализации) информации

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36

Согласована на портале № 52950

Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Подготовка к контрольным работам	12	12
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	16
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

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
4 семестр					
1 Введение в теорию систем и системный анализ. Моделирование	2	4	3	9	ПК-18, ПК-6, ПК-7
2 Измерение и оценка систем	6	4	13	23	ПК-18, ПК-6, ПК-7
3 Методы и технологии системного анализа	6	8	15	29	ПК-18, ПК-6, ПК-7
4 Основы исследования операций	4	2	5	11	ПК-18, ПК-6, ПК-7
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	36	72	

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
4 семестр			
1 Введение в теорию систем и системный анализ. Моделирование	Историческое развитие системной науки. Базовые понятия системного анализа. Модели и моделирование. Классификация моделей. Базовые модели системного анализа: модель чёрного ящика, модель состава, модель структуры. Основные положения теории систем. Виды и формы представления структур. Виды и типы связей в системе. Классификация систем.	2	ПК-18, ПК-6, ПК-7
	Итого	2	

Согласована на портале № 52950

2 Измерение и оценка систем	Измерение свойств системы.Понятие шкалы. Типы шкал: наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютная. Выбор шкалы. Виды измерений. Интеграция измерений: нормирование, аддитивная свертка, мультипликативная свертка, метод идеальной точки.	2	ПК-18, ПК-6, ПК-7
	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. Методы активизации интуиции и опыта экспертов.	2	
	Оценка свойств системы в условиях неопределенности. Виды неопределенности. Выбор управления в условиях риска: критерий среднего выигрыша, Лапласа, Вальда, максимакса, Гурвица, Сэвиджа. Основы риск-менеджмента в технических системах.	2	
	Итого	6	
3 Методы и технологии системного анализа	Декомпозиция систем. Стандартные основания декомпозиции (СОД). Композиция систем. Формализация моделей принятия решений. Цели: формулирование, структуризация, анализ. Типовые модели принятия решений. Задачи оптимизации.	2	ПК-18, ПК-6, ПК-7
	Методологии системного анализа. Методологии структурного анализа. Построение диаграмм IDEF0, IDEF3. Методологии логического анализа. Метод анализа иерархий. Технологии системного анализа	4	
	Итого	6	
4 Основы исследования операций	Введение в исследование операций. Задачи линейного программирования. Задачи динамического программирования. Задачи оптимизации. Комбинаторные задачи. Вероятностные модели.	4	ПК-18, ПК-6, ПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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

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

Согласована на портале № 52950

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 Базы данных	+			
2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+
3 Математические основы теории систем	+	+		
4 Моделирование систем управления	+	+		
5 Преддипломная практика	+	+	+	+

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.	
ПК-6	+	+	+	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
ПК-7	+	+	+	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
ПК-18	+	+	+	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест

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
4 семестр			
1 Введение в теорию систем и системный анализ. Моделирование	Построение базовых моделей систем. Классификация систем. Описание функционирования системы.	4	ПК-18, ПК-6, ПК-7
	Итого	4	
2 Измерение и оценка систем	Измерение и оценка свойств системы. Шкалы	2	ПК-18, ПК-6, ПК-7

Согласована на портале № 52950

	Обобщение мнений экспертов и свёртка оценок	2	
	Итого	4	
3 Методы и технологии системного анализа	Методы системного анализа. Метод анализа иерархий	2	ПК-18, ПК-6, ПК-7
	Принятие решений в условиях неопределённости/риска/ противостояния	2	
	Методы структурного анализа. Диаграммы IDEF0, IDEF3.	4	
	Итого	8	
4 Основы исследования операций	Формализация моделей систем	2	ПК-18, ПК-6, ПК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Введение в теорию систем и системный анализ. Моделирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-18, ПК-6, ПК-7	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
2 Измерение и оценка систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-18, ПК-6, ПК-7	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Подготовка к контрольным работам	6		
	Итого	13		
3 Методы и технологии системного анализа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-18, ПК-6, ПК-7	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Подготовка к контрольным работам	6		
	Итого	15		
4 Основы исследования	Подготовка к практическим занятиям, семина-	4	ПК-18, ПК-6, ПК-7	Контрольная работа, Опрос на заня-

Согласована на портале № 52950

операций	рам			тиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Контрольная работа	15	15		30
Опрос на занятиях	20	20	10	50
Тест			20	20
Итого максимум за период	35	35	30	100
Нарастающим итогом	35	70	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Согласована на портале № 52950

2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич - 2013. 342 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5452 (дата обращения: 14.11.2021).
2. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 304 с. — Режим доступа: https://urait.ru/book/teoriya-sistem-i-sistemnyy-analiz-469393 (дата обращения: 14.11.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 462 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468384 (дата обращения: 14.11.2021).
2. Папков, Б. В. Теория систем и системный анализ для электроэнергетиков [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, А. Л. Куликов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 470 с. — Режим доступа: https://urait.ru/book/teoriya-sistem-i-sistemnyy-analiz-dlya-elektroenergetikov-470867 (дата обращения: 14.11.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Общая теория систем [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам / М. П. Силич - 2018. 41 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7779 (дата обращения: 14.11.2021).
2. Общая теория систем [Электронный ресурс]: Методические указания к организации самостоятельной работы / М. П. Силич - 2018. 27 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7857 (дата обращения: 14.11.2021).

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. Математическая база данных zbMATH – zbmath.org
2. American Mathematical Society – www.ams.org
3. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ – https://elibrary.ru/defaultx.asp
4. IEEE Xplore – www.ieeexplore.ieee.org
5. SpringerLink – rd.springer.com

Согласована на портале № 52950

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

Вычислительная лаборатория / Компьютерная лаборатория системного анализа

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 308 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Microsoft Windows 7 Pro

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/переда-

Согласована на портале № 52950

чи 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. Какая модель описывает систему на уровне входов-выходов

a) Черного ящика

b) Композиционная

c) Декомпозиционная

d) Агрегатная

2. Что является мерой достижения цели

a) Условие

b) Критерий

c) Требование

d) Ограничение

3. 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

4. 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.

5. Какая операция подразумевает разбиение большой системы на несколько других, более мелких

a) Декомпозиция

b) Композиция

c) Оптимизация

d) Денормализация

6. 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?

Согласована на портале № 52950

- иерархичность;
- эквифинальность;
- эмерджентность;
- управляемость

7. В процессе познания развивающейся системы необходимо учитывать стадию ее развития. Как называется закономерность прохождения системами определенных стадий развития?

- эквифинальность;
- управляемость;
- историчность;
- эмерджентность

8. 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)

9. Условия, отражающие влияние внешних и внутренних факторов, которые нужно учитывать в задаче принятия решений – это

a) Ограничения
b) Входы
c) Выходы
d) Функции

10. 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.

11. 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.

12. Какая дуга располагается слева IDEF0 блока

a) Управление
b) Механизм
c) Выход
d) Вход

13. Какая дуга располагается сверху IDEF0 блока

a) Управление
b) Механизм
c) Выход
d) Вход

14. Какая методология прикладного уровня используется для построения модели «Сущность-связь»

a) IDEF0
b) IDEF1
c) IDEF1x
d) IDEF3

15 .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;

Согласована на портале № 52950

- состав компонент системы – подсистем и элементов;
- зависимости между параметрами системы;
- отношения между подсистемами (элементами) системы.

16. 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

17. Контекстная диаграмма IDEF0
a) Имеет самый низкий уровень детализации
b) Имеет самый высокий уровень детализации
c) Каждая диаграмма является контекстной
d) Такая диаграмма вообще отсутствует

18. Знаком [ ] на диаграмме IDEF0 обозначаются
a) Тунеллированные стрелки
b) Активность
c) Управляющие стрелки
d) Выходы

19. 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

20. Какая дуга располагается снизу IDEF0 блока
a) Управление
b) Механизм
c) Выход
d) Вход

14.1.2. Темы контрольных работ

Измерение свойств систем. Шкалы. Интеграция измерений. Обобщение мнений экспертов.

Принятие решений в условии неопределённости / риска / противодействия. Задачи линейного программирования.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Историческое развитие системной науки. Базовые понятия системного анализа. Модели и моделирование. Классификация моделей. Базовые модели системного анализа: модель чёрного ящика, модель состава, модель структуры. Основные положения теории систем. Виды и формы представления структур. Виды и типы связей в системе. Классификация систем.

Измерение свойств системы.Понятие шкалы. Типы шкал: наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютная. Выбор шкалы. Виды измерений. Интеграция измерений: нормирование, аддитивная свертка, мультипликативная свертка, метод идеальной точки.

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. Методы активизации интуиции и опыта экспертов.

Оценка свойств системы в условиях неопределенности. Виды неопределенности. Выбор управления в условиях риска: критерий среднего выигрыша, Лапласа, Вальда, максимакса, Гурвица, Сэвиджа. Основы риск-менеджмента в технических системах.

Декомпозиция систем. Стандартные основания декомпозиции (СОД). Композиция систем. Формализация моделей принятия решений. Цели: формулирование, структуризация, анализ. Типовые модели принятия решений. Задачи оптимизации.

Методологии системного анализа. Методологии структурного анализа. Построение диаграмм IDEF0, IDEF3. Методологии логического анализа. Метод анализа иерархий. Технологии системного анализа

Введение в исследование операций. Задачи линейного программирования. Задачи динами-

Согласована на портале № 52950

ческого программирования. Задачи оптимизации. Комбинаторные задачи. Вероятностные модели.

14.1.4. 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. Динамическое программирование.
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).
19. Задачи линейного программирования.
20. Неформальные методы анализа и синтеза систем (мозговая атака, метод Дельфи, эвристические методы).

14.1.5. Методические рекомендации

Оценка степени сформированности заявленных в рабочей программе дисциплины компетенций осуществляется как в рамках промежуточной, так и текущей аттестации, в т.ч. при сдаче зачета, защите практических работ. Порядок оценки для текущих видов контроля определяется в методических указаниях по проведению практических работ, организации самостоятельной работы.

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)

Согласована на портале № 52950

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 № 52950