**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента науки и инноваций
_____ Р. В. Мещеряков
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Теория систем и системный анализ

Уровень образования: **высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации**
Направление подготовки / специальность: **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Теоретические основы информатики**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 20 | 20 | часов |
| 2 | Практические занятия | 12 | 12 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 32 | 32 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 40 | 40 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 72 | 72 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 72 | 72 | часов |
| | | 2.0 | 2.0 | З.Е. |

Зачет: 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 25950

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 5 от « 26 » 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 30.07.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

зав. кафедрой, профессор каф. АСУ Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. М. Кориков

Заведующий обеспечивающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперты:

Заведующий аспирантурой _____ Т. Ю. Коротина

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

Согласована на портале № 25950

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ» является изучение аспирантами современных методов, методик, средств и технологий системных исследований, обеспечивающих аспирантам развитие способностей к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, а также приобретение знаний, умений и опыта, соответствующих результатам основной образовательной программы аспирантуры ТУСУРа.

### 1.2. Задачи дисциплины

– анализировать социально значимые проблемы и процессы, умение использовать на практике методы физико-математических, технических, гуманитарных, экологических, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;

– проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей;

– проводить моделирование процессов и систем;

– разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные);

– участвовать в работах по доводке и освоению информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных систем;

– проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

– способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований, История и философия науки, Основы организации научных исследований.

Последующими дисциплинами являются: Научно-исследовательская деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научная практика), Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика), Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** методы планирования научного исследования в области профессиональной деятельности и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– **уметь** анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений;

– **владеть** навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении ис-

Согласована на портале № 25950

следовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; новейшими информационно-коммуникационными технологиями.

## 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 |
|---|---|---|
| | | 2 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 32 | 32 |
| Лекции | 20 | 20 |
| Практические занятия | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа (всего) | 40 | 40 |
| Проработка лекционного материала | 20 | 20 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 20 | 20 |
| 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | | |
| 1 Возникновение, развитие и специфика системных исследований. Элементы теории систем и системного анализа. Понятие информационной системы. | 2 | 0 | 2 | 4 | ПК-1 |
| 2 Классификация систем. | 2 | 0 | 3 | 5 | ПК-1 |
| 3 Модели и закономерности систем. | 4 | 2 | 8 | 14 | ПК-1 |
| 4 Методы описания сложных систем. | 4 | 2 | 8 | 14 | ПК-1 |
| 5 Методики системного анализа. | 4 | 4 | 7 | 15 | ПК-1 |
| 6 Основы инфокоммуникаций. Информация и управление. | 2 | 0 | 3 | 5 | ПК-1 |
| 7 Применение теории систем и системного анализа при разработке ИС. | 2 | 4 | 9 | 15 | ПК-1 |
| Итого за семестр | 20 | 12 | 40 | 72 | |
| Итого | 20 | 12 | 40 | 72 | |

Согласована на портале № 25950

**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 |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 Возникновение, развитие и специфика системных исследований. Элементы теории систем и системного анализа. Понятие информационной системы. | Предмет и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Системность как всеобщее свойство материи. История возникновения кибернетики, теории систем, системотехники, системологии и системного анализа. Базовые понятия и общие принципы системных исследований.Определение системы, его развитие. Материальность системы. Выбор определения системы. Система и среда. Понятия, характеризующие строение и функционирование систем: элемент, компонент, подсистема, агрегат, связь, структура, среда, цель, состояние, поведение, равновесие, устойчивость, развитие, «жизненный цикл» системы и т.д. Виды и формы представления структур : сетевые, иерархические (древовидные, со «слабыми» связями, типа «страт», «слоев», «эшелонов» М. Месаровича), матричные. Понятие информационной системы. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Классификация систем. | Примеры классификации систем, их относительность. Выбор классификации в конкретных условиях. Открытые и закрытые системы. Целенаправленные, целеустремленные системы. Классификация систем по сложности. Классификация систем по степени организованности. Классификация систем с управлением. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Модели и закономерности систем. | Модели черного ящика, структурные, сетевые и иерархические, многоуровневые, матричные, динамические. Закономерности взаимодействия части и целого : целостность (эмерджентность), интегративность. Закономерности иерархической упорядоченности систем : коммуникативность, иерархичность, основные особенности иерархической упорядоченности. Закономерности функционирования и развития систем : историчность, самоорганизация. Закономерности осуществимости систем : эквифинальность, закон «необходимого разнообразия», закономерность потенциальной эффективности. Зависимость цели от стадии познания объекта (процесса). Зависимость цели от внешних и внутренних факторов. Возможность (и необходимость) сведения задачи формулирования | 4 | ПК-1 |

Согласована на портале № 25950

| | | | |
|---|---|---|---|
| | цели к ее структуризации. Закономерности формирования структур целей. | | |
| | Итого | 4 | |
| 4 Методы описания сложных систем. | Подходы к созданию систем. Классификация методов моделирования систем. Классификации методов формализованного представления систем (МФПС). Основные особенности и возможности методов математического программирования, математической статистики, дискретной математики. Кибернетический подход. Динамическое описание информационных систем. Каноническое представление информационной системы. Агрегатное описание информационных систем. Качественные методы описания систем (методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов (МАИС)). Методы и подходы к формированию вербального описания проблемной ситуации (типа «мозговая атака», типа «сценариев» и т.п.). Подходы к исследованию систем: целевой или целенаправленный («сверху»); терминальный, морфологический, лингвистический, тезаурусный («снизу»). Методы структуризации (декомпозиции) систем. Методы типа «дерева целей» и «прогнозного графа». Экспертные оценки: методы получения и анализа; достоинства и недостатки. Понятие о методах организации сложных экспертиз. Морфологические методы. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Методики системного анализа. | Необходимость сочетания при проведении системных исследований МАИС и МФПС. Принципы разработки методик системного анализа. Выбор методов реализации основных этапов и подэтапов методик. Информационные модели принятия решений. Вклад томских ученых в развитие системных исследований. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Основы инфокоммуникаций. Информация и управление. | Подходы к измерению информации. Понятие «количество информации». Меры количества информации. Мера количества информации по Р. Хартли. Мера количества информации по Шеннону. Связь мер количества информации по Р. Хартли и Шеннону. Определение количества информации в сообщении. Иерархия понятий: данные – информация – знания. Компоненты информационного взаимодействия. Спектр информационных взаимодействий. Структурная (статическая) и процессуальная (динамическая) составляющие информатики. Информация и управление. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Применение теории систем и системного | Проблемы разработки АИС как первой очереди АСУ. Применение системного анализа при обосно- | 2 | ПК-1 |

Согласована на портале № 25950

| | | | |
|---|---|---|---|
| анализа при разработке ИС. | вании структуры функциональной части АИС (АСУ). Методика выбора структуры обеспечивающей части АИС. Функциональная и процессная модели предприятия. Архитектура современного предприятия. Детализация бизнес-процесса. Классификация бизнес-процессов.Тенденции развития автоматизации производства и управления. Определение интегрированной АСУ (ИАСУ), виды производственных ИС и проблемы интеграции. Проблемы, решаемые при создании ИАСУ. Информационная инфраструктура – основа информационно-управляющих систем (ИУС) будущего. Место ИУС в системе автоматизации предприятия (организации). | | |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 20 | |

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | |
| 1 Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований | + | + | | + | + | + | + |
| 2 История и философия науки | + | + | + | | + | | + |
| 3 Основы организации научных исследований | + | + | + | + | + | | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | |
| 1 Научно-исследовательская деятельность | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научная практика) | | | | | + | | + |
| 5 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика) | | | | | + | | + |

Согласована на портале № 25950

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) | | | | + | + | | + |

**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-1 | + | + | + | Собеседование, Опрос на занятиях, Зачет, Выступление (доклад) на занятии, 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 |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 3 Модели и закономерности систем. | Модели черного ящика, структурные, сетевые и иерархические, многоуровневые, матричные, динамические. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Методы описания сложных систем. | Классификация методов моделирования систем. Основные особенности и возможности методов математического программирования, математической статистики, дискретной математики. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Методики системного анализа. | Принципы разработки методик системного анализа. Выбор методов реализации основных этапов и подэтапов методик.Вклад томских ученых в развитие системных исследований. Методики системного анализа Ф.И. Перегудова и Ф.П. Тарасенко. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Применение теории систем и системного | Применение системного анализа при обосновании структуры функциональной части автоматизиро- | 4 | ПК-1 |

Согласована на портале № 25950

| | | | |
|---|---|---|---|
| анализа при разработке ИС. | ванных систем управления (АСУ).Методика выбора структуры обеспечивающей части АСУ. Функциональная и процессная модели предприятия. Архитектура современного предприятия. | | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 12 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | |
| 1 Возникновение, развитие и специфика системных исследований. Элементы теории систем и системного анализа. Понятие информационной системы. | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-1 | Собеседование, Тест |
| | Итого | 2 | | |
| 2 Классификация систем. | Проработка лекционного материала | 3 | ПК-1 | Собеседование, Тест |
| | Итого | 3 | | |
| 3 Модели и закономерности систем. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5 | ПК-1 | Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 4 Методы описания сложных систем. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5 | ПК-1 | Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 5 Методики системного анализа. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ПК-1 | Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Итого | 7 | | |

Согласована на портале № 25950

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 Основы инфокоммуникаций. Информация и управление. | Проработка лекционного материала | 3 | ПК-1 | Собеседование, Тест |
| | Итого | 3 | | |
| 7 Применение теории систем и системного анализа при разработке ИС. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ПК-1 | Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Итого | 9 | | |
| Итого за семестр | | 40 | | |
| Итого | | 40 | | |

## 10. Курсовая работа (проект)

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. Кориков А.М. Теория систем и системный анализ: учеб.пособие/ А.М.Кориков, С.Н. Павлов. -2-е изд., доп. и перераб. – Томск: Изд-во ТУСУР, 2008. – 264 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие / Силич М. П., Силич В. А. - 2013. 342 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5452, дата обращения: 14.05.2018.

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория систем и системный анализ: Методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ / Силич М. П. - 2010. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/670, дата обращения: 14.05.2018.

#### 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. eLIBRARY.RU: www.elibrary.ru
2. Университетская информационная система РОССИЯ: uisrussia.msu.ru

Согласована на портале № 25950

## 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

Лекционная аудитория с интерактивным проектором и маркерной доской
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 428 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Компьютер;
- Проектор;
- Экран для проектора;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- 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.;
- 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.

Согласована на портале № 25950

### 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. Определение : "Система есть совокупность объектов (элементов, частей, компонентов), свойство которой определяется отношениями (связями) между этими объектами (элементами, частями, компонентами)" является .....

a. дескриптивным определением

b. конструктивным определением

2. Определение: "Система «конечное множество функциональных элементов и отношений между ними, выделенное из среды в соответствии с определенной целью в рамках определенного временного интервала" предложено ... .

a. Ф.И. Перегудовым

b. Ф.П. Тарасенко

c. В.П. Тарасенко

d. В.Н. Сагатовским .

3. Определение: «Система есть отражение в сознании субъекта (или исследователя, наблюдателя) свойств объектов и их отношений в решении задачи исследования, познания» предложено ... .

a. Ф.И. Перегудовым

b. Ф.П. Тарасенко

c. В.Н. Сагатовским

d. Ю.И. Черняк

4. Определение: «Система есть отображение на языке наблюдателя (исследователя, конструктора) объектов, отношений и их свойств в решении задачи исследования, познания» предложено ... .

a. Ф.И. Перегудовым

b. В.П. Тарасенко

c. В.Н. Сагатовским

d. Ю.И. Черняком

5. Почему для линейных систем рассматривается вопрос об устойчивости системы, а для нелинейных – устойчивости состояния (равновесия) системы или режима ее работы? Потому что для линейных систем справедлив принцип ... , а для нелинейных систем этот принцип нарушается.

a. детерминизма

Согласована на портале № 25950

b. адаптивности
c. суперпозиции
6. Закон «необходимого разнообразия» сформулировал ... .
a. Ю.И. Черняк
b. Ф.П. Тарасенко
c. Л. фон Берталанфи
d. У.Р. Эшби
7. Закономерность эквифинальности характеризует предельные возможности системы и предложена ...
a. В.Н. Садовским
b. Э.Г. Юдиным
c. У.Р. Эшби
d. Л. фон Берталанфи
8. Метод решающих матриц, предложил ...
a. В.Н. Садовский
b. Э.Г. Юдин
c. Д.А. Поспелов
d. Г.С. Поспелов
9. Методы морфологического анализа сложных проблем были разработаны ...
a. У.Р. Эшби
b. Л. фон Берталанфи
c. Ф. Цвикки.
10. Международный институт прикладного системного анализа, работающий над глобальными и межнациональными проблемами работает в ....
a. Женеве
b. Берлине
c. Лондоне
d. Вене
Тестовый вопрос № 11 с вариантами ответов:
Закономерность "коммуникативность " составляет основу определения системы ..., которое утверждает, что система не изолирована от других систем, она связана множеством коммуникаций со средой.
a) Ф.И. Перегудова и Ф.П. Тарасенко
b) В.Н. Сагатовского
c) В.Н. Садовского и Э.Г. Юдина
Тестовый вопрос № 12 с вариантами ответов:
Метод «Дельфи» или метод «дельфийского оракула» был предложен ... как альтернативная процедура при проведении мозговой атаки.
a) Г. Саймоном
b) А. Ньюэллом
c) У.Р. Эшби
d) Л. Хелмером
Тестовый вопрос № 13 с вариантами ответов:
Метод решающих матриц, как средство стратифицированного представления проблемы с большой неопределенностью на подпроблемы и получения оценок снизу вверх, предложил ...
a) А. Ньюэлл
b) У.Р. Эшби
c) Д.А. Поспелов
d) Г.С. Поспелов
Тестовый вопрос № 14 с вариантами ответов:
Классификация методов формализованного представления систем впервые предложена ...
a) В.Н. Волковой
b) Д.А. Поспеловым
c) Г.С. Поспеловым

Согласована на портале № 25950

d) Ф.Е. Темниковым

Тестовый вопрос № 15 с вариантами ответов:

Методы математического программирования (линейного и др.) впервые предложены ....

a) Ф.Е. Темниковым

b) Д.А. Поспеловым

c) Г.С. Поспеловым

d) Л.В. Канторовичем

Тестовый вопрос № 16 с вариантами ответов:

Методика системного анализа, базирующаяся на двойственном определение системы, использует определение системы ...

a) Ф.И. Перегудова и Ф.П. Тарасенко

b) В.Н. Сагатовского

c) В.Н. Садовского и Э.Г. Юдина

d) С.И. Уёмова

Тестовый вопрос № 17 с вариантами ответов:

Методика системного анализа, основанная на концепции системы, учитывающей среду и целеполагание, использует определение системы ...

a) Ф.И. Перегудова и Ф.П. Тарасенко

b) С.И. Уёмова

c) В.Н. Садовского и Э.Г. Юдина

d) В.Н. Сагатовского

Тестовый вопрос № 18 с вариантами ответов:

Методика системного анализа, основанная на концепции системы, учитывающей среду и целеполагание, разработана в ...

a) Вене

b) Москве

c) Женеве

d) Томске

Тестовый вопрос № 19 с вариантами ответов:

Объясните соотношение понятий «оптимизация» и «адаптация»?

Соотношение понятий «оптимизация» и «адаптация» в теории управления состоит в следующем: ...

a) эти понятия являются синонимами

b) понятие «оптимизация» является более общим по сравнению с понятием «адаптация»

c) понятие «адаптация» является более общим по сравнению с понятием «оптимизация»

d) понятия «адаптация» и «оптимизация» соотносятся также как понятия «цель» и «средство»

Тестовый вопрос № 20 с вариантами ответов:

Интеллектуальные системы управления (ИСУ) . Принципиальное отличие ИСУ от других типов САУ состоит в следующем: ...

a) ИСУ обладают искусственным интеллектом

b) ИСУ обладают свойством «интеллектуальности в малом»

c) ИСУ обладают свойством «интеллектуальности в большом»

d) внешняя среда для ИСУ является не только источником возмущений, но и источником информации

### 14.1.2. Вопросы на собеседование

1. Изложите суть дескриптивного определения «системы».

Приведите пример дескриптивного определения «системы».

Изложите суть конструктивного определения «системы».

Приведите пример конструктивного определения «системы».

2. Дайте определение системы, включающее элементы, связи, цели и наблюдателя.

Дайте определение системы, включающее элементы, связи, цели, наблюдателя
и язык наблюдателя.

3. Дайте определение понятия элемента системы. Приведите пример.

Согласована на портале № 25950

Дайте определение понятия компонента и подсистемы системы. Приведите пример.

Назовите признаки, по которым можно охарактеризовать связь. Приведите пример.

4. Дайте определение понятия «цели» системы. Шкала цели. Приведите пример.

5. Дайте определение понятия структуры системы. Приведите пример.

Определите понятие «формальная структура». Приведите пример.

Определите понятие «материальная структура». Приведите пример.

6. Дайте определение понятия структуры системы. Приведите пример.

Определите понятие «формальная структура». Приведите пример.

Определите понятие «материальная структура». Приведите пример.

7. Определите понятие «состояние системы».

Определите понятие поведения системы.

Объясните, что Вы понимаете под устойчивостью системы.

8. Перечислите все известные Вам виды структур и формы представления структур.

Опишите сетевую структуру.

Опишите иерархические структуры.

Приведите пример стратифицированного описания систем.

Представьте многослойную систему принятия решений.

Определите понятие многоэшелонной иерархической структуры.

9. Представьте наиболее важные классы классификации систем.

Определите класс хорошо организованных систем. Приведите примеры. Определите класс плохо организованных систем. Приведите примеры.

10. Определите закономерности взаимодействия части и целого: целостность, интегративность.

Приведите пример.

Объясните свойства закономерности целостности систем. Определите понятия «прогрессирующая систематизация» и «прогрессирующая факторизация».

Поясните закономерность коммуникативности систем. Приведите пример.

11. Поясните закономерность иерархичности систем. Приведите пример.

Поясните закономерность историчности систем. Приведите пример.

12. Поясните закономерность самоорганизации систем. Приведите пример.

Поясните закономерность осуществимости систем. Приведите пример.

13. Поясните закономерность эквифинальности систем. Приведите пример.

Объясните «закон необходимого разнообразия» У.Р. Эшби и его применение для систем управления.

14. Перечислите и объясните закономерности возникновения и формулирования целей.

Перечислите и объясните закономерности формирования структур целей.

15. Перечислите признаки (основания) для классификации систем с управлением.

Классификация систем с управлением по происхождению. Примеры.

Классификация систем с управлением по описанию переменных. Примеры.

Классификация систем с управлением по типу их операторов. Примеры. Классификация систем с управлением по способу управления. Примеры.

16. Классификация систем с управлением по степени ресурсной обеспеченности управления. Примеры. Объясните смысл понятий «большая система», «сложная система» на основе классификации по степени ресурсной обеспеченности.

17. Определите понятия «Простая система», «Сложная система», «Большая система». Примеры.

18. Классификация систем по степени организованности. Примеры.

Определите класс самоорганизующихся систем. Приведите примеры.

19. Классификация методов исследования сложных систем.

Расшифруйте и кратко охарактеризуйте классы методов моделирования: МАИС, МФПС.

Определите комплексированные методы моделирования сложных систем.

Перечислите известные Вам методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов.

Перечислите известные Вам методы формализованного представления систем.

Согласована на портале № 25950

20. Сформулируйте несколько (пять–шесть) определений моделей системы. Попытайтесь провести их классификацию.

### 14.1.3. Зачёт

Задание № 1:

1. Изложите суть дескриптивного определения «системы». Приведите пример дескриптивного определения «системы».

2. Определите закономерности взаимодействия части и целого: целостность, интегративность. Приведите пример.

3. Перечислите девять основных стадий формирования общего и детального представления системы с управлением.

Задание № 2:

1. Изложите суть конструктивного определения «системы». Приведите пример конструктивного определения «системы».

2. Объясните свойства закономерности целостности систем. Определите понятия «прогрессирующая систематизация» и «прогрессирующая факторизация».

3. Методики системного анализа, базирующиеся на концепции системы, учитывающей среду и целеполагание.

Задание № 3:

1. Дайте определение системы, включающее элементы, связи, цели и наблюдателя.

2. Поясните закономерность коммуникативности систем. Приведите пример.

3. Перечислите известные Вам методы формализованного представления систем.

Задание № 4:

1. Дайте определение системы, включающее элементы, связи, цели и наблюдателя и язык наблюдателя.

2. Поясните закономерность иерархичности систем. Приведите пример.

3. Охарактеризуйте аналитические методы моделирования систем.

Задание № 5:

1. Поясните закономерность историчности систем. Приведите пример.

2. Охарактеризуйте статистические методы моделирования систем.

3. Связь мер количества информации по Р. Хартли и Шеннону.

Задание № 6:

1. Поясните закономерность самоорганизации систем. Приведите пример.

2. Охарактеризуйте теоретико-множественные представления систем.

3. Определение количество информации в сообщении.

Задание № 7:

1. Дайте определение понятия «цели» системы. Шкала цели. Приведите пример.

2. Поясните закономерность осуществимости систем. Приведите пример.

3. Охарактеризуйте логическое представление систем.

Задание № 8:

1. Дайте определение понятия структуры системы. Приведите пример.

2. Поясните закономерность эквифинальности систем. Приведите пример.

3. Охарактеризуйте лингвистические, семиотические представления систем.

Задание № 9:

1. Определите понятие «формальная структура». Приведите пример.

2. Объясните «закон необходимого разнообразия» У.Р. Эшби и его применение для систем управления.

3. Изложите суть экспертных методов системного исследования.

Задание № 10:

1. Внешняя и внутренняя модели системы. Приведите примеры.

2. Перечислите и объясните закономерности возникновения и формулирования целей.

3. Изложите суть метода Дельфи.

### 14.1.4. Темы опросов на занятиях

Предмет и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Системность как всеобщее свойство материи. История возникновения кибернетики, теории систем, системотехники, си-

Согласована на портале № 25950

стемологии и системного анализа. Базовые понятия и общие принципы системных исследований-.Определение системы, его развитие. Материальность системы. Выбор определения системы. Система и среда. Понятия, характеризующие строение и функционирование систем: элемент, компонент, подсистема, агрегат, связь, структура, среда, цель, состояние, поведение, равновесие, устойчивость, развитие, «жизненный цикл» системы и т.д. Виды и формы представления структур : сетевые, иерархические (древовидные, со «слабыми» связями, типа «страт», «слоев», «эшелонов» М. Месаровича), матричные. Понятие информационной системы.

Примеры классификации систем, их относительность. Выбор классификации в конкретных условиях. Открытые и закрытые системы. Целенаправленные, целеустремленные системы. Классификация систем по сложности. Классификация систем по степени организованности. Классификация систем с управлением.

Модели черного ящика, структурные, сетевые и иерархические, многоуровневые, матричные, динамические. Закономерности взаимодействия части и целого : целостность (эмерджентность), интегративность. Закономерности иерархической упорядоченности систем : коммуникативность, иерархичность, основные особенности иерархической упорядоченности. Закономерности функционирования и развития систем : историчность, самоорганизация. Закономерности осуществимости систем : эквифинальность, закон «необходимого разнообразия», закономерность потенциальной эффективности. Зависимость цели от стадии познания объекта (процесса). Зависимость цели от внешних и внутренних факторов. Возможность (и необходимость) сведения задачи формулирования цели к ее структуризации. Закономерности формирования структур целей.

Подходы к созданию систем. Классификация методов моделирования систем. Классификации методов формализованного представления систем (МФПС). Основные особенности и возможности методов математического программирования, математической статистики, дискретной математики. Кибернетический подход. Динамическое описание информационных систем. Каноническое представление информационной системы. Агрегатное описание информационных систем. Качественные методы описания систем (методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов (МАИС)). Методы и подходы к формированию вербального описания проблемной ситуации (типа «мозговая атака», типа «сценариев» и т.п.). Подходы к исследованию систем: целевой или целенаправленный («сверху»); терминальный, морфологический, лингвистический, тезаурусный («снизу»). Методы структуризации (декомпозиции) систем. Методы типа «дерева целей» и «прогнозного графа». Экспертные оценки: методы получения и анализа; достоинства и недостатки. Понятие о методах организации сложных экспертиз. Морфологические методы.

Необходимость сочетания при проведении системных исследований МАИС и МФПС. Принципы разработки методик системного анализа. Выбор методов реализации основных этапов и подэтапов методик. Информационные модели принятия решений. Вклад томских ученых в развитие системных исследований.

Подходы к измерению информации. Понятие «количество информации». Меры количества информации. Мера количества информации по Р. Хартли. Мера количества информации по Шеннону. Связь мер количества информации по Р. Хартли и Шеннону. Определение количества информации в сообщении. Иерархия понятий: данные – информация – знания. Компоненты информационного взаимодействия. Спектр информационных взаимодействий. Структурная (статическая) и процессуальная (динамическая) составляющие информатики. Информация и управление.

Проблемы разработки АИС как первой очереди АСУ. Применение системного анализа при обосновании структуры функциональной части АИС (АСУ). Методика выбора структуры обеспечивающей части АИС. Функциональная и процессная модели предприятия. Архитектура современного предприятия. Детализация бизнес-процесса. Классификация бизнес-процессов.Тенденции развития автоматизации производства и управления. Определение интегрированной АСУ (ИАСУ), виды производственных ИС и проблемы интеграции. Проблемы, решаемые при создании ИАСУ. Информационная инфраструктура – основа информационно-управляющих систем (ИУС) будущего. Место ИУС в системе автоматизации предприятия (организации).

### 14.1.5. Темы докладов

1. КАЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПИСАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ.
2. МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЛОЖНЫХ ЭКСПЕРТИЗ.

Согласована на портале № 25950

3. МЕТОДЫ ФОРМАЛИЗОВАННОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СИСТЕМ.

4. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ.

5. ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

6. АРХИТЕКТУРА СОВРЕМЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ. ДЕТАЛИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА. КЛАССИФИКАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ.

7. ВКЛАД ТОМСКИХ УЧЕНЫХ В РАЗВИТИЕ СИСТЕМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

8. СТРУКТУРНАЯ (СТАТИЧЕСКАЯ) И ПРОЦЕССУАЛЬНАЯ (ДИНАМИЧЕСКАЯ) СОСТАВЛЯЮЩИЕ ИНФОРМАТИКИ.

9. ПРИКЛАДНОЙ СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ (НАУКА И ИСКУССТВО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ).

10. ВТОРАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ. УПРАВЛЕНИЕ В ВЕК СИСТЕМ.

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

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

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

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

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

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

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

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:**

Согласована на портале № 25950

– 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 № 25950