**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

# Моделирование автоматизированных информационных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 72 | 72 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 72 | 72 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | З.Е. |

Экзамен: 7 семестр

Томск

Согласована на портале № 50217

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от «26» 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. КИБЭВС _____ Е. М. Давыдова

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперты:

Доцент лаборатории безопасных
биомедицинских технологий ЦТБ
КИБЭВС _____ К. С. Сарин

Доцент лаборатории безопасных
биомедицинских технологий ЦТБ
КИБЭВС _____ А. А. Конев

Согласована на портале № 50217

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Моделирование автоматизированных информационных систем» является изучение фундаментальных основ теории моделирования информационных систем и протекающих в них процессов, методики разработки компьютерных моделей, методов и средств осуществления имитационного моделирования и обработки результатов вычислительных экспериментов, а также формирование представления о работе с современными инструментальными системами моделирования.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Задачами дисциплины является изучение студентами понятий: теория подобия, модель, моделирование, эксперимент. Способов моделирования, овладение навыками построения и исследования автоматизированных систем, моделей, проведения экспериментов

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование автоматизированных информационных систем» (Б1.В.01.01) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Системный анализ, Теория вероятностей и математическая статистика, Управление средствами защиты информации.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач ;

– ПК-11 способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов ;

– ПСК-4.1 способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** методологические основы, методы и средства моделирования предметной области специальных АИС; методологические основы, методы и средства моделирования специальных АИС; методы построения и исследования математических моделей специальных АИС; методы планирования и оптимизации компьютерных экспериментов с моделями специальных АИС.

– **уметь** решать задачи исследования специальных АИС методами моделирования.

– **владеть** навыками моделирования технологических процессов обработки информации в специальных АИС с заданной степенью статистической надежности результатов; навыками исследования математических моделей технологических процессов обработки информации в специальных АИС с целью оценки качества и оптимизации характеристик специальных АИС.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 7 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | 72 |
| Лекции | 36 | 36 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 72 | 72 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 13 | 13 |
| Проработка лекционного материала | 21 | 21 |

Согласована на портале № 50217

| | | |
|---|---|---|
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 38 | 38 |
| Всего (без экзамена) | 144 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы | 5.0 | 5.0 |

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | | |
| 1 Введение в информационные системы | 2 | 0 | 1 | 3 | ОПК-2, ПСК-4.1 |
| 2 Введение в моделирование | 2 | 0 | 1 | 3 | ОПК-2, ПСК-4.1 |
| 3 Основы моделирования | 2 | 0 | 1 | 3 | ОПК-2, ПК-11 |
| 4 Классификация моделей | 2 | 0 | 1 | 3 | ОПК-2, ПСК-4.1 |
| 5 Детерминированные модели | 6 | 2 | 7 | 15 | ОПК-2, ПСК-4.1 |
| 6 Вероятностные модели | 4 | 2 | 15 | 21 | ОПК-2, ПСК-4.1 |
| 7 Методы построения моделей | 2 | 0 | 9 | 11 | ПСК-4.1 |
| 8 Основы теории подобия | 2 | 8 | 3 | 13 | ОПК-2, ПСК-4.1 |
| 9 Моделирование информационных систем (технологии IDEF) | 2 | 8 | 13 | 23 | ОПК-2, ПК-11, ПСК-4.1 |
| 10 Моделирование систем массового обслуживания | 6 | 8 | 6 | 20 | ОПК-2, ПК-11, ПСК-4.1 |
| 11 Моделирование автоматизированных систем по направлению информационная безопасность | 2 | 4 | 8 | 14 | ОПК-2, ПК-11, ПСК-4.1 |
| 12 Моделирование популяции | 2 | 0 | 5 | 7 | ОПК-2, ПСК-4.1 |
| 13 Моделирование автоматизированных систем | 2 | 4 | 2 | 8 | ОПК-2, ПСК-4.1 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 72 | 144 | |
| Итого | 36 | 36 | 72 | 144 | |

Согласована на портале № 50217

**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 |
|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| 1 Введение в информационные системы | Понятие системы, понятие информации, понятие информационной системы, функции информационных систем | 2 | ПСК-4.1 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Введение в моделирование | Понятие модели и моделирования | 2 | ПСК-4.1 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Основы моделирования | Свойства моделей, требования к моделям, оценка точности модели, метод наименьших квадратов. | 2 | ПК-11 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Классификация моделей | Общие сведения о моделировании, классификация моделей по: природе, методам, видам. Классификация моделей по: функциям, типам целей, способам воплощения, по природе по типам. Классификация математических моделей. | 2 | ПСК-4.1 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Детерминированные модели | Моделирование электрического колебательного контура, модель одно-канальной системы автоматического управления. Теория разностных уравнений. Моделирование информационных систем с использованием аппарата теории множеств и отношений. Теория автоматов. Сети Петри. | 6 | ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 6 Вероятностные модели | Уравнения авторегрессии и скользящего среднего порядка, вероятностные автоматы Мили и Мура, цепи Маркова. Стохастические уравнения и теория массового обслуживания. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Методы построения моделей | Типовая схема построения математической модели. Основы теории измерений, шкалы. Основы теории подобия | 2 | ПСК-4.1 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Основы теории подобия | Теоремы подобия, основы теории подобия. Способы построения критериев подобия | 2 | ПСК-4.1 |
| | Итого | 2 | |
| 9 Моделирование | Методология функционального моделиро- | 2 | ПСК-4.1 |

Согласована на портале № 50217

| | | | |
|---|---|---|---|
| информационных систем (технологии IDEF) | вания IDEF0. DFD модели. Методология событийного моделирования IDEF3. | | |
| | Итого | 2 | |
| 10 Моделирование систем массового обслуживания | Система массового обслуживания с одним устройством обслуживания, банк с несколькими кассами, производственная система. | 6 | ПК-11 |
| | Итого | 6 | |
| 11 Моделирование автоматизированных систем по направлению информационная безопасность | Разбор моделей по направлению информационная безопасность. | 2 | ПСК-4.1 |
| | Итого | 2 | |
| 12 Моделирование популяции | Структурные модели популяций, обобщенные модели взаимодействия двух видов, динамика человеческой популяции. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 13 Моделирование автоматизированных систем | Моделирование компьютерных систем | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

### 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 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Дискретная математика | | | + | | + | | + | | + | + | + | + | + |
| 2 Системный анализ | + | + | + | | | | + | | | | | | |
| 3 Теория вероятностей и математическая статистика | | | | | | + | | | | + | + | | + |
| 4 Управление средствами защиты информации | | | | | | | + | | | | + | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | | | | | | |
| 1 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.

Согласована на портале № 50217

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ОПК-2 | + | + | + | Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест |
| ПК-11 | + | + | + | Отчет по лабораторной работе, Тест, Отчет по практическому занятию |
| ПСК-4.1 | + | + | + | Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест, Отчет по практическому занятию |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| 5 Детерминированные модели | Модели на основе теории множеств, теории автоматов, сетей Петри | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Вероятностные модели | Вероятностные автоматы, системы массового обслуживания. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Основы теории подобия | Определение критериев подобия способом анализа уравнений. Определение критериев подобия способом анализа размерностей. Определение критериев подобия способом подстановки | 8 | ПСК-4.1 |
| | Итого | 8 | |
| 9 Моделирование информационных систем (технологии IDEF) | Функциональное моделирование информационных систем | 8 | ПСК-4.1 |
| | Итого | 8 | |
| 10 Моделирование систем массового обслуживания | Система массового обслуживания с одним устройством обслуживания, банк с несколькими кассами, производственная | 8 | ПК-11 |

Согласована на портале № 50217

| | | | |
|---|---|---|---|
| | система. | | |
| | Итого | 8 | |
| 11 Моделирование автоматизированных систем по направлению информационная безопасность | Задачи управления движением, расчет траектории перемещения в многомерном пространстве. Моделирование деятельности предприятия производящего металлические детали. | 4 | ПСК-4.1 |
| | Итого | 4 | |
| 13 Моделирование автоматизированных систем | Моделирование производственных систем с учетом информационной безопасности | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | |
| 1 Введение в информационные системы | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-2 | Отчет по индивидуальному заданию |
| | Итого | 1 | | |
| 2 Введение в моделирование | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-2 | Собеседование |
| | Итого | 1 | | |
| 3 Основы моделирования | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-2 | Опрос на занятиях |
| | Итого | 1 | | |
| 4 Классификация моделей | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-2 | Опрос на занятиях |
| | Итого | 1 | | |
| 5 Детерминированные модели | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-2, ПСК-4.1 | Домашнее задание, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 7 | | |
| 6 Вероятностные модели | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 14 | ОПК-2, ПСК-4.1 | Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 15 | | |
| 7 Методы | Проработка лекционно- | 9 | ПСК-4.1 | Тест, Экзамен |

Согласована на портале № 50217

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| построения моделей | го материала | | | |
| | Итого | 9 | | |
| 8 Основы теории подобия | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ПСК-4.1, ОПК-2 | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 9 Моделирование информационных систем (технологии IDEF) | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-2, ПК-11, ПСК-4.1 | Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Итого | 13 | | |
| 10 Моделирование систем массового обслуживания | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ПСК-4.1, ОПК-2 | Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 1 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 11 Моделирование автоматизированных систем по направлению информационная безопасность | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5 | ОПК-2, ПК-11, ПСК-4.1 | Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 12 Моделирование популяции | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-2, ПСК-4.1 | Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 13 Моделирование автоматизированных систем | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 1 | ПСК-4.1 | Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 2 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |

Согласована на портале № 50217

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 108 | | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 6 | 6 | 8 | 20 |
| Опрос на занятиях | 3 | 3 | 4 | 10 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 6 | 6 | 8 | 20 |
| Отчет по лабораторной работе | 3 | 3 | 4 | 10 |
| Собеседование | 3 | 3 | 4 | 10 |
| Итого максимум за период | 21 | 21 | 28 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 21 | 42 | 70 | 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) |

Согласована на портале № 50217

| | | |
|---|---|---|
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация Горлач Б.А., Шахов В.Г. Издательство "Лань" 2-е изд., стер. 2018 292 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103190 (дата обращения: 03.06.2021).
2. Математическое моделирование систем и процессов Голубева Н.В. Издательство "Лань" 2-е изд., стер. 192 с. 2016г. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/76825 (дата обращения: 03.06.2021).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Моделирование систем : Учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 4-е изд., стериотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 342с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Серафинович Л.П. Основы теории подобия и моделирования: учебное пособие / Л. П. Серафинович; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск : ТУСУР, 2005. - 202 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 131 экз.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теоретические основы компьютерной безопасности (Р.В. Мещеряков, Г.А. Праскурин, А.А. Шелупанов) Методические указания по выполнению лабораторных работ и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Теоретические основы компьютерной безопасности" для специальности 090105 "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем http [Электронный ресурс]: //kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/praskurin_tokb_lab_srs.pdf 2012г. 90с. — Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/praskurin_tokb_lab_srs.pdf (дата обращения: 03.06.2021).
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Моделирование автоматизированных информационных систем». Давыдова Е.М., Серафинович Л.П. Электронный ресурс, режим доступа http [Электронный ресурс]: //kibevs.tusur.ru/sites/default/files/pictures/mais.7z 2015г. - 119с. — Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/pictures/mais.7z (дата обращения: 03.06.2021).

#### 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.

Согласована на портале № 50217

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Дополнительно к профессиональным базам данных рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. http://www.edu.ru - веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.

## 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

Класс цифровой обработки сигналов

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры класса не ниже: плата Gigabyte GA-H55M-S2mATX/ Intel Original Soc-1156 Core i3 3.06 GHz/ DDR III Kingston CL9 (2 шт.) по 2048 Mb/ SATA-II 250Gb Hitachi / 1024 Mb GeForse GT240 PCI-E (6 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

#### 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

Согласована на портале № 50217

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. К каким методам относится корреляционный анализ?
• Аналитическим
• Измерительным
• Статистическим
• Дедуктивным
2. Когда применяется корреляционный анализ?
• Когда нужно посчитать интеграл
• Когда нужно посчитать дифференциал
• Когда определяется статистическая зависимость двух или более величин
• Когда определяется распределение
3. Какой раздел дискретной математики используется при описании угроз информационной безопасности?
• Теория массового обслуживания
• Теория кодирования
• Теория множеств
• Отношения
4. Классификация математических моделей. К какому классу моделей относится модель, использующая в своей основе теорию автоматов?
• Непрерывно-детерминированнная
• Дискретно-недетерминированная
• Дискретно-детерминированная
• Непрерывно-недетерминированная
5. Как называется натуральное число, большее единицы и не имеющее других натуральных делителей, кроме самого себя и единицы?
• Делитель
• Делимое
• Простое
• Множитель
6. Классификация математических моделей. К какому классу моделей относится модель, использующая в своей основе теорию графов?
• Непрерывно-детерминированная
• Дискретно-недетерминированная
• Дискретно-детерминированная

Согласована на портале № 50217

• Непрерывно-недетерминированная

7. Какой раздел математики используется при расчете рисков?

• Интегральное исчисление

• Теория графов

• Теория вероятностей

• Теория комплексных переменных

8. Протекающий в системе случайный процесс, который обладает свойством: для каждого момента времени t0 вероятность любого состояния системы в будущем (при t>t0) зависит только от ее состояния в настоящем (при t= t0) и не зависит от того, когда и каким образом система пришла в это состояние (т.е. как развивался процесс в прошлом) называется …

• Нормальным

• Равномерным

• Марковским

• Булевым

9. Сети Петри можно использовать для моделирования….

• Описания системы

• Структуры системы

• Динамических систем

• Отношений

10. Процессы гибели и размножения описываются

• Уравнением Бернулли

• Уравнением регрессии

• Цепью Маркова

• Квадратичным выражением.

Способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов ПК-11

11. В чем состоит содержание теории подобия?

• В анализе уравнений

• В выявлении одинаковых переменных

• В изучении свойств подобных явлений и разработке методов установления подобия

• В анализе объектов

12. Чем характеризуются подобные явления?

• Одинаковыми коэффициентами

• Разными величинами

• Критериями подобия

• Уравнениями

13. Дайте определения сходственным математическим описаниям

• Это описания приравненные нулю

• Это описания совпадающими полностью

• это описания, отличающиеся только переменными и отличными от нуля постоянными величинами

• Это произвольные описания

14. Основные свойства модели

• Целенаправленность, адекватность

• Экономичность, адекватность, упрощенность

• Целенаправленность, упрощенность, адекватность, приближенность, конечность

• Адекватность, приближенность, экономичность

15. Что означает адекватность модели?

• Модель близка к объекту

• Модель показывает приемлимые результаты

• Модель отражает выбранные свойства объекта с заданной точностью

• Позволяет вычислить результат

16. Что рассчитывается по средним значениям откликов модели и системы?

Согласована на портале № 50217

• Правильность вычислений
• Непротиворечивость модели
• Адекватность модели
• Возможность упрощения модели
17. К чему может привести преднамеренное снижение сложности математической модели?
• Возможности применения модели
• К отказу от моделирования
• К возникновению систематической погрешности
• К невозможности продолжения эксперимента
18. Дайте определение валидации
• Это процесс преобразования модели к другому представлению
• Это процесс упрощения модели
• Это процесс, позволяющий установить, является ли имитационная модель точным представлением системы для конкретных целей ее исследования
• Это процесс моделирования системы
19. Дайте определение процессу верификации
• Это процесс подготовки модели к внедрению
• Это процесс утверждения модели
• Это процесс управления качеством, обеспечивающий согласие с правилами., стандартами или спецификацией
• Это процесс разработки модели
20. Метод наименьших квадратов
• Это метод группового учета аргументов
• Поиск информационного критерия
• Поиск таких значений коэффициентов регрессии, при которых сумма квадратов отклонений теоретического распределения от эмпирического была бы наименьшей.
• Вычисление среднего отклонения от прямой

Способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем ПСК-4.1
21. Какая система называется автоматизированной?
• Совокупность управляемого объекта и автоматических управляющих устройств
• Система, в которой есть автоматические устройства
• Совокупность управляемого объекта и автоматических управляющих устройств, в которой часть функций управления выполняет человек.
• Совокупность управляемого объекта и автоматических устройств, в которой все функции выполняются без участия человека
22. Укажите единый комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы
• 29.XXX
• 19.XXX
• 34.XXX
• 18.XXX
23. Какое из определений системы верно?
• Отображение входов и состояний объекта в выходных объекта
• Множество взаимосвязанных элементов, обособленное от среды и взаимодействующее с ней, как единое
• Все определения верны
• Множество элементов с соотношением между ними и между их атрибутами
24. Неделимая часть системы S обладающая рядом свойств обеспечивающих выполнение некоторых функций, внутреннее строение (содержание) которого для целей исследования не представляет интереса называется
• Параметром
• Связью
• Элементом системы si

Согласована на портале № 50217

• Коэффициентом

25. Как называется процесс взаимодействия между элементами системы?

• Линия

• Ребро

• Связь

• Отношение

26. Что понимается под целостностью системы?

• Имеет один вход и один выход

• Система изолирована от окружающей среды

• Система относительно окружающей среды выступает и воспринимается как нечто единое.

• Система имеет вход, но не имеет выхода

27. Определите понятие состояние системы

• Множество переходов из состояния в состояние

• Множество входов и выходов системы

• Множество характеристик (свойств), которые определяют систему в данный момент времени.

• Множество входов системы

28. Что определяется многообразием типов связей между элементами в системе?

• Разнообразие возможностей системы

• Величину системы

• Тип системы

• Значение системы

29. Устойчивое состояние системы

• Невозможность вывода системы из установившегося режима никакими внешними воздействиями

• Изменение точки «равновесия»

• Свойство системы возвращаться в некоторое установившееся состояние или режим после нарушения какими либо внешними или внутренними факторами

• Точка бифуркации

30. Модель системы ?

• Часть системы

• Часть мира

• Математический или физический аналог реальной системы, в котором характер протекания основных процессов подобен протеканию таких же процессов в реальной системе

• Это подсистема системы

### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Системный анализ как методологическая основа исследования систем.

2. Понятие системы. Понятие сложной системы. Элементы и подсистемы. Управление и информация. Случайные факторы.

3. Проблемы моделирования. Автоматизированные системы - как сложные си-стемы.

4. Качество и эффективность сложных систем. Свойства сложных систем. Понятие качества. Показатели эффективности. Понятие критерия эффективности. Мето-дические вопросы оценки эффективности сложных систем.

5. Архитектура, структура и функции автоматизированных информационных систем

6. Показатели и критерии эффективности автоматизированных систем спец-назначения. Методические вопросы оценки эффективности АИС спецназначения.

7. Понятие моделирования. Модель системы. Классификация моделей. Мате-матические модели: аналитические, имитационные. Методы исследования аналитических моделей. Методы исследования имитационных моделей.

8. Построение математических моделей сложных систем.

9. Переход к математической модели.

10. Построение модели технологического процесса обработки информации в ав-томатизированных системах спецназначения.

11. Моделирование марковских случайных процессов.

Согласована на портале № 50217

12. Марковский случайный процесс с дискретными состояниями. Случайные процессы с дискретным и непрерывным временем. марковские цепи. Применение аппарата марковских случайных процессов при решении аналитических задач.

13. Основные понятия теории массового обслуживания (ТМО).

14. Общие сведения о системах массового обслуживания (СМО). Время обслужи-вания. Дисциплина обслуживания.

15. Классификация систем массового обслуживания.

16. Числовые характеристики показателей эффективности систем массового об-служивания. Системы массового обслуживания как математические модели исследования АИС спецназначения.

17. Имитационное моделирование сложных систем.

18. Вопросы планирования и обработки результатов имитационных эксперимен-тов.

19. Построение моделей СМО

20. Построение моделей с использованием марковских процессов.

21. Построение теоретико-множественных моделей

22. Построение информационных моделей

23. Построение аналитических моделей

24. Основы теории подобия.

25. Сети Петри, назначение, основные положения (математический аппарат), сфера применения.

26. Теоремы подобия. Пояснения теорем.

27. Основы методологии SADT.

28. Метод Захмана. Пояснения метода.

29. Типовая схема построения моделей.

### 14.1.3. Темы опросов на занятиях

Система, параметры системы

Модель, моделирование, имитационное моделирование

Решение задач подобия

### 14.1.4. Вопросы на собеседование

1. Определите понятие модели.
2. Что называется оригиналом?
3. В чем состоит основная проблема моделирования?
4. Определите понятие моделирования.
5. Что лежит в основе моделирования?
6. Может ли модель уточняться в процессе эксперимента?
7. Как классифицируется моделирование?
8. Что такое материальное (предметное) моделирование?
9. Что такое физическое моделирование?
10. Что такое аналоговое моделирование?
11. Что такое идеальное моделирование?
12. Что такое знаковое моделирование?
13. Какие существуют методы моделирования и в чем их особенности?
14. Что означает физическое подобие в узком и широком смысле. При каком моделировании они имеют место?
15. Когда применяются физическое и математическое моде-лирование?
16. Что означает моделирование на основе аналогий и структурное моделирование?
17. Какие существуют виды моделирования и в чем их осо-бенности?
18. Как классифицируются модели?
19. Какие существуют три вида материальных моделей?
20. Классификация моделей по их природе.
21. Что такое идеальные логико-математические модели, их виды?
22. Какие существуют модели технических объектов?
23. Что такое материальные предметно-математические мо-дели, их виды?
24. Классификация моделей по уровням иерархии?
25. Поясните понятие фазовых переменных и какими они могут быть?

Согласована на портале № 50217

26. Какие различают свойства моделей?
27. Какие требования предъявляются к моделям и что они означают?
28. Что такое «описание»?
29. Как оцениваются точности моделей функционирующей и проектируемой систем?
30. Что такое метод наименьших квадратов и для чего он используется?
31. Этапы построения адекватных математических моделей и содержание этапов.
32. Неформальные и формальные методы получения мате-матических моделей.
33. Схема построения математической модели системы.

### 14.1.5. Темы индивидуальных заданий

Входной контроль
Используя методы системного анализа рассмотреть предметные области:
Управление движением робота.
Моделирование систем массового обслуживания.
Модели принятия решений.
Модели взаимодействия двух популяций.
Моделирование агрегативных систем.
Моделирование производственных процессов: операций обработки, конвейера, ГАП, ГАС, ЧПУ.
Моделирование в инженерной психологии.
Используя средства дискретной математики описать предметные области:
Управление движением LEGO робота.
Моделирование систем массового обслуживания.
Модели принятия решений.
Модели взаимодействия двух популяций.
Моделирование агрегативных систем.
Моделирование производственных процессов: операций обработки, конвейера, ГАП, ГАС, ЧПУ.
Моделирование в инженерной психологии.

### 14.1.6. Темы домашних заданий

Построение дискретных моделей
Построение функциональных моделей
Модель обслуживания клиентов
Построение моделей по направлению информационная безопасность
Построение информационной модели
Определение достоверности и адекватности построенных моделей

### 14.1.7. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Перечислите теоремы подобия
2. Где и как может быть применена теория подобия
3. Перечислите основные методы используемые доя расчета критериев подобия.
4. на каком принципе основан метод нулевых степеней.

### 14.1.8. Темы расчетных работ

Моделирование систем массового обслуживания, расчет показателей функционирования

### 14.1.9. Темы лабораторных работ

Использование сетей Петри при построении моделей ИБ
Построить функциональную модель с использованием IDEFx технологий
Применение теории массового обслуживания для решения практических задач

## 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.

Согласована на портале № 50217

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:**

- 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 № 50217