**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УРиМД
_____Нариманова Г.Н.
«05» _____03_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 18 | 18 | часов |
| Лабораторные занятия | 28 | 28 | часов |
| Самостоятельная работа | 62 | 62 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 108 | 108 | часов |
| | 3 | 3 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|---|---|
| Зачет с оценкой | 5 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нариманова Г.Н.
Должность: И.о. проректора по УРиМД
Дата подписания: 05.03.2025
Уникальный программный ключ:
eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

Томск

Согласована на портале № 83743

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов способность к оптимизации бизнес-процессов гражданской авиации с использованием теории моделирования систем и процессов с целью обеспечения исправности, работоспособности и готовности авиационного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать у студентов способность использовать системный подход для выявления и решения проблем в области технической эксплуатации радиооборудования воздушных судов и аэропортов.
2. Сформировать у студентов представление о методологии моделирования систем и процессов в области технической эксплуатации радиооборудования воздушных судов и аэропортов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль специализации (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 83743

| | | |
|---|---|---|
| ПК-2. Способностью к обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами | ПК-2.1. Знает принципы эффективной эксплуатации наземного и бортового авиационного радиооборудования | Знает основные понятия и принципы общей теории систем, системного анализа, моделирования систем и процессов для постановки и решения задач эффективной эксплуатации наземного и бортового авиационного радиооборудования |
| | ПК-2.2. Умеет пользоваться эксплуатационно-технической документацией и следовать предписаниям инструкций и руководств по эксплуатации наземного и бортового авиационного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем | Умеет осуществлять содержательную, концептуальную и математическую постановки задачи моделирования систем и процессов гражданской авиации на основе данных эксплуатационно-технической документации, инструкций и руководств по эксплуатации наземного и бортового авиационного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем |
| | ПК-2.3. Владеет пониманием технологии или опытом проведения ремонтно-восстановительных работ радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем | Владеет методологией моделирования и анализа динамики технического состояния систем и бизнес-процессов гражданской авиации с помощью систем автоматизированного проектирования и моделирования |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 5 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 46 | 46 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| Лабораторные занятия | 28 | 28 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 62 | 62 |
| Подготовка к тестированию | 8 | 8 |
| Подготовка к зачету с оценкой | 26 | 26 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 28 | 28 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 108 | 108 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 3 | 3 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 83743

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | | |
| 1 Теоретические основы моделирования | 4 | - | 6 | 10 | ПК-2 |
| 2 Эвристические и натурные методы моделирования технических систем и процессов | 4 | - | 8 | 12 | ПК-2 |
| 3 Аналитические методы моделирования технических систем и процессов | 4 | 28 | 38 | 70 | ПК-2 |
| 4 Имитационные методы моделирования технических систем и процессов | 6 | - | 10 | 16 | ПК-2 |
| Итого за семестр | 18 | 28 | 62 | 108 | |
| Итого | 18 | 28 | 62 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | |
| 1 Теоретические основы моделирования | Основные понятия общей теории систем.<br>Основные положения системного анализа.<br>Основы моделирования систем и бизнес-процессов. | 4 | ПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Эвристические и натурные методы моделирования технических систем и процессов | Эвристические и натурные методы моделирования технических систем и бизнес-процессов в области технической эксплуатации радиооборудования воздушных судов и аэропортов | 4 | ПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Аналитические методы моделирования технических систем и процессов | Общая классификация и характеристика групп аналитических методов.<br>Классификация видов систем, использующих аналитические методы моделирования.<br>Типовые математические схемы для моделирования систем.<br>Инструментальные средства моделирования процессов и систем. | 4 | ПК-2 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 83743

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Имитационные методы моделирования технических систем и процессов | Понятие и общая характеристика имитационного моделирования. Методы и средства моделирования систем и процессов. Роль и место имитационного моделирования в управлении сложными системами. Характеристик основных этапов имитационного моделирования. | 6 | ПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | |
| 3 Аналитические методы моделирования технических систем и процессов | Изучение методов генерации псевдослучайных числовых последовательностей с равномерным законом распределения | 4 | ПК-2 |
| | Изучение методов генерации стандартных нормально распределенных случайных величин | 4 | ПК-2 |
| | Изучение характеристик узкополосных случайных процессов | 4 | ПК-2 |
| | Экспериментальное определение корреляционной функции и спектральной плотности средней мощности стационарного случайного процесса | 4 | ПК-2 |
| | Исследование характеристик случайных процессов на выходе линейных радиотехнических цепей | 4 | ПК-2 |
| | Исследование характеристик случайных процессов на выходе нелинейной радиотехнической цепи | 4 | ПК-2 |
| | Исследование согласованной фильтрации сигналов на фоне аддитивного белого шума | 4 | ПК-2 |
| | Итого | 28 | |
| Итого за семестр | | 28 | |
| Итого | | 28 | |

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

Согласована на портале № 83743

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| 1 Теоретические основы моделирования | Подготовка к тестированию | 2 | ПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к зачету с оценкой | 4 | ПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Итого | 6 | | |
| 2 Эвристические и натурные методы моделирования технических систем и процессов | Подготовка к тестированию | 2 | ПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к зачету с оценкой | 6 | ПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Итого | 8 | | |
| 3 Аналитические методы моделирования технических систем и процессов | Подготовка к тестированию | 2 | ПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 28 | ПК-2 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к зачету с оценкой | 8 | ПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Итого | 38 | | |
| 4 Имитационные методы моделирования технических систем и процессов | Подготовка к тестированию | 2 | ПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к зачету с оценкой | 8 | ПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Итого | 10 | | |
| Итого за семестр | | 62 | | |
| Итого | | 62 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ПК-2 | + | + | + | Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 83743

| Формы контроля | 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 |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| Зачёт с оценкой | 0 | 0 | 30 | 30 |
| Лабораторная работа | 0 | 20 | 20 | 40 |
| Тестирование | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Итого максимум за период | 10 | 30 | 60 | 100 |
| Нарастающим итогом | 10 | 40 | 100 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 450 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/511077.

2. Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/514932.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Кукарцев, А. В. Методы управления инновационными бизнес-процессами предприятия ракетно-космической промышленности : монография / А. В. Кукарцев. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2020. — 174 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/269990.

Согласована на портале № 83743

2. Методология системотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств (в двух частях): Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / Н. Н. Кривин - 2022. 589 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10141.

3. Введение в методологию системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств: Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / Н. Н. Кривин - 2020. 250 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9376.

4. Боев, В. Д. Моделирование в среде AnyLogic : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 298 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/491955.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Волхонская, Е. В. Моделирование случайных процессов в среде MathCAD : учебно-методическое пособие / Е. В. Волхонская. — Калининград : БГАРФ, 2019. — 184 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/160066 .

2. Организация самостоятельной работы: Учебно-методическое пособие / Д. О. Ноздреватых, Б. Ф. Ноздреватых - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7867.

#### 7.3.2. 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.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного проектирования: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования

Согласована на портале № 83743

(выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;

### 8.3. 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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.4. 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 зрения** 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.

Согласована на портале № 83743

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Теоретические основы моделирования | ПК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Эвристические и натурные методы моделирования технических систем и процессов | ПК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Аналитические методы моделирования технических систем и процессов | ПК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Имитационные методы моделирования технических систем и процессов | ПК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |

Согласована на портале № 83743

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Объясните, в каких случаях энтропия системы не возрастает:
   а) максимальном значении энтропии системы;
   б) получении системой информации;
   в) получении системой материальных ресурсов;
   г) внешних управляющих воздействиях на систему
2. Какое из определений соответствует понятию статическая система?
   а) структура с изменением характеристик во времени;
   б) структура с изменяющейся ошибкой регулирования;
   в) обеспечивает постоянство управляемого параметра при переменной нагрузке;
   г) не может обеспечить постоянства управляемого параметра при переменной нагрузке.
3. Какую из систем возможно назвать динамической?:
   а) система, с неизменяющимся во времени состоянием;
   б) система, с неизменяющейся во времени структурой;
   в) система, с неизменяющимися во времени параметрами;
   г) система, с изменяющимися во времени характеристиками.

Согласована на портале № 83743

4. Динамические характеристики это:
   а) характеристики изменяющиеся во времени;
   б) характеристики не изменяющиеся во времени;
   в) характеризуют зависимость изменения выходных переменных от входных и времени;
   г) характеризуют реакцию системы на изменение входных переменных.
5. . Объясните, в каких случаях справедливы закономерности функционирования систем:
   а) справедливы для любых систем;
   б) справедливы в редких случаях;
   в) справедливы иногда;
   г) справедливы «как правило»
6. . Для каких систем справедлива историчность:
   а) справедлива только для технических систем;
   б) справедлива только для биологических систем;
   в) справедлива только для экономических систем;
   г) справедлива для всех систем.
7. От какого параметра главным образом зависит способность системы достигнуть определенного состояния?:
   а) времени;
   б) внешних воздействий;
   в) начальных условий;
   г) возмущений.
8. В каком виде проявляется понятие эмерджентности в системах?:
   а) неравенстве свойств системы сумме свойств, составляющих ее элементов;
   б) изменения во всех элементах системы при воздействии на любой ее элемент;
   в) появлении у системы новых интегративных качеств, не свойственных ее элементам;
   г) равенства свойств системы сумме свойств, составляющих ее элементов.
9. Наиболее точное соответствие понятию “аддитивность” представлено в виде:
   а) разновидность эмерджентности;
   б) противоположность эмерджентности;
   в) модифицированная эмерджентность;
   г) независимость элементов друг от друга.
10. Какие системы возможно называть техническими?
   а) совокупность технических решений;
   б) совокупность взаимосвязанных технических элементов;
   в) естественная система;
   г) действующая система.

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Основные понятия общей теории систем.
2. Основные положения системного анализа.
3. Основы моделирования процессов и систем.
4. Эвристические методы моделирования.
5. Натурные методы моделирования.
6. Общая классификация и характеристика групп аналитических методов.
7. Классификация видов систем, использующих аналитические методы моделирования.
8. Типовые математические схемы для моделирования систем.
9. Инструментальные средства моделирования процессов и систем.
10. Понятие и общая характеристика имитационного моделирования.
11. Методы и средства моделирования систем и процессов.
12. Роль и место имитационного моделирования в управлении сложными системами.
13. Характеристик основных этапов имитационного моделирования.

### 9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Изучение методов генерации псевдослучайных числовых последовательностей с равномерным законом распределения
2. Изучение методов генерации стандартных нормально распределенных случайных величин

Согласована на портале № 83743

3. Изучение характеристик узкополосных случайных процессов
4. Экспериментальное определение корреляционной функции и спектральной плотности средней мощности стационарного случайного процесса
5. Исследование характеристик случайных процессов на выходе линейных радиотехнических цепей
6. Исследование характеристик случайных процессов на выходе нелинейной радиотехнической цепи
7. Исследование согласованной фильтрации сигналов на фоне аддитивного белого шума

### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |

Согласована на портале № 83743

| | | |
|---|---|---|
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. 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 № 83743

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 45 от «20» 2 2025 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. КИПР | Н.Н. Кривин | Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac |
| Заведующий обеспечивающей каф. КИПР | Н.Н. Кривин | Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac |
| Начальник учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73 |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КИПР | Н.Н. Кривин | Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac |
| Доцент, каф. КИПР | А.А. Чернышев | Согласовано, 72a81577-12a0-4023-8fe9-e3b84d6716fc |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Заведующий кафедрой, каф. КИПР | Н.Н. Кривин | Разработано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac |

Согласована на портале № 83743