МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет науки и технологий

имени академика М.Ф. Решетнева»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИТК
_____Попов А.М.
«_30_»_12____2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Сети и системы космической связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт информатики и телекоммуникаций**
Кафедра: **электронной техники и телекоммуникаций**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	54	54	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет с оценкой	4

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

Красноярск

Согласована на портале № 83501

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Цель изучения дисциплины состоит в изучении и освоении методологии математического моделирования радиоэлектронных систем и устройств как основы их компьютерного проектирования и испытания.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение и освоение методов моделирования сигналов и полей с заданными свойствами и математических основ моделирования функциональных блоков РЭС различного уровня сложности.
2. Изучение традиционных методов оптимизации проектных решений и получение навыков использования пакетов прикладных программ для оценки эффективности радиоэлектронных средств методом моделирования на ЭВМ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.03.

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		
ПК-1. Способен выполнять математическое и компьютерное моделирование	ПК-1.1. Знает типовые методики математического моделирования объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем	Знать методы и алгоритмы для компьютерного проектирования и моделирования электронных средств инфокоммуникационных сетей и систем.

Согласована на портале № 83501

объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем по типовым методикам для решения профессиональных задач	ПК-1.2. Умеет выполнять математическое и компьютерное моделирование объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем	Уметь пользоваться типовыми методиками компьютерного проектирования и моделирования электронных средств инфокоммуникационных сетей и систем.
	ПК-1.3. Владеет навыками работы в системах математического и компьютерного моделирования объектов и процессов инфокоммуникационных сетей и систем	Владеть средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ для компьютерного проектирования и моделирования электронных средств инфокоммуникационных сетей и систем.

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
		4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Подготовка к зачету с оценкой	30	30
Подготовка к тестированию	24	24
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

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 83501

4 семестр					
1 Математическое моделирование – основа компьютерного проектирования РЭС.	4	8	12	24	ПК-1
2 Математические модели РЭС, моделирование типовых функциональных блоков, сигналов и помех.	6	10	14	30	ПК-1
3 Математические модели и моделирование компонентов РЭС различного уровня сложности. Методы оптимизации проектных решений.	4	8	14	26	ПК-1
4 Статистический анализ и интерпретация результатов моделирования и испытания РЭС.	4	10	14	28	ПК-1
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	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
4 семестр			
1 Математическое моделирование – основа компьютерного проектирования РЭС.	Модели реальных объектов и моделирование как способ познания мира. Функции и формы моделей. Требования к моделям. Математические модели и их классификация. Общая характеристика задач, связанных с компьютерным проектированием РЭС. Статистический характер критериев эффективности РЭС. Общая характеристика задач статистической теории РТС. Основные этапы и их содержание при решении задачи оценки критерия эффективности РЭС методом прямого вероятностного моделирования на ЭВМ. Общая структура программы для реализации метода статистических испытаний.	4	ПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 83501

2 Математические модели РЭС, моделирование типовых функциональных блоков, сигналов и помех.	Алгоритмы моделирования случайных величин с заданными статистическими свойствами. Моделирование случайного вектора с заданной ковариационной матрицей. Математические модели случайных процессов. Марковское свойство случайных процессов. Концепция формирующего фильтра. Дуализм моделей сигналов и систем. Дискретная аппроксимация линейных динамических систем. Задание динамических моделей марковских процессов в форме системы разностных уравнений для переменных состояния. Модели процессов вида скользящего среднего (СС), авторегрессии (АР) и АРСС.	6	ПК-1
	Итого	6	
3 Математические модели и моделирование компонентов РЭС различного уровня сложности. Методы оптимизации проектных решений.	Описание информационных РЭС (примеры). Классификация методов построения математических моделей. Функциональное моделирование. Основные принципы упрощения описания РЭС при построении математических моделей. Схемотехнические и системотехнические модели. Математические модели РЭС на несущей частоте. Проблемы моделирования на ЭВМ. Примеры. Метод комплексной огибающей при моделировании устройств обработки сигналов.	4	ПК-1
	Итого	4	
4 Статистический анализ и интерпретация результатов моделирования и испытания РЭС.	Оценка качества программных датчиков случайных чисел. Методы статистической теории проверки гипотез в задачах моделирования и испытания РЭС: критерии Стьюдента, Фишера, Пирсона и Колмогорова Смирнова в задачах проверки гипотез о совместимости результатов моделирования и натурного эксперимента.	4	ПК-1
	Итого	4	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	

Согласована на портале № 83501

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Математическое моделирование – основа компьютерного проектирования РЭС.	Содержание этапов работы при решении задачи анализа измерительных РЭС методом статистического моделирования на ЭВМ.	8	ПК-1
	Итого	8	
2 Математические модели РЭС, моделирование типовых функциональных блоков, сигналов и помех.	Метод функциональных преобразований в задаче моделирования случайных величин с заданной плотностью вероятностей. Моделирование случайного вектора с заданной ковариационной матрицей. Модели случайных процессов. Марковское свойство случайных процессов. Концепция формирующего фильтра. Модели процессов вида скользящего среднего (СС), авторегрессии (АР) и АРСС.	10	ПК-1
	Итого	10	
3 Математические модели и моделирование компонентов РЭС различного уровня сложности. Методы оптимизации проектных решений.	Функциональные модели РЭС в форме преобразований комплексной огибающей полезного сигнала.	8	ПК-1
	Итого	8	
4 Статистический анализ и интерпретация результатов моделирования и испытания РЭС.	Методы статистической теории проверки гипотез в задачах моделирования и испытания РЭС: критерии Стьюдента, Фишера, Пирсона и Колмогорова-Смирнова в задачах проверки гипотез о совместимости результатов моделирования и натурного эксперимента.	10	ПК-1
	Итого	10	
	Итого за семестр	36	
	Итого	36	

Согласована на портале № 83501

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

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
4 семестр				
1 Математическое моделирование – основа компьютерного проектирования РЭС.	Подготовка к зачету с оценкой	6	ПК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	6	ПК-1	Тестирование
	Итого	12		
2 Математические модели РЭС, моделирование типовых функциональных блоков, сигналов и помех.	Подготовка к зачету с оценкой	8	ПК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	6	ПК-1	Тестирование
	Итого	14		
3 Математические модели и моделирование компонентов РЭС различного уровня сложности. Методы оптимизации проектных решений.	Подготовка к зачету с оценкой	8	ПК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	6	ПК-1	Тестирование
	Итого	14		
4 Статистический анализ и интерпретация результатов моделирования и испытания РЭС.	Подготовка к зачету с оценкой	8	ПК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	6	ПК-1	Тестирование
	Итого	14		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

Согласована на портале № 83501

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.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Зачёт с оценкой, 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

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
4 семестр				
Зачёт с оценкой	20	20	20	60
Тестирование	10	15	15	40
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	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.

Согласована на портале № 83501

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. Гришаев, Ю. Н. Основы компьютерного проектирования и моделирования РЭС : учебное пособие / Ю. Н. Гришаев. — Рязань : РГРТУ, 2015. — 60 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/168338.

2. Монаков, А. А. Математическое моделирование радиотехнических систем : учебное пособие / А. А. Монаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 148 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/212387.

7.2. Дополнительная литература

1. Зариковская, Н. В. Математическое моделирование систем : учебное пособие / Н. В. Зариковская. — Москва : ТУСУР, 2018. — 165 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/313787.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. 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/viewer/imitacionnoe-modelirovanie-sistem-514932.

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.

Согласована на портале № 83501

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. 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.
2. Научная библиотека Сибирского государственного университета науки и технологий им. М. Ф. Решетнева : [сайт]. – Красноярск, 1999. URL: http://lib.sibsau.ru; biblioteka.sibsau.ru.
3. Паллада. Подсистема Образование. ЭОР-УМК : электрон. образоват. среда СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2019. Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 практических занятий

Учебные лаборатории Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева».

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева».

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 № 83501

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 Математическое моделирование – основа компьютерного проектирования РЭС.	ПК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Математические модели РЭС, моделирование типовых функциональных блоков, сигналов и помех.	ПК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Математические модели и моделирование компонентов РЭС различного уровня сложности. Методы оптимизации проектных решений.	ПК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Статистический анализ и интерпретация результатов моделирования и испытания РЭС.	ПК-1	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

Согласована на портале № 83501

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
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 или 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. Математической моделью называют:
    1. Формальное описание объекта или явления при помощи функциональных схем;
    2. Формальное описание объекта или явления при помощи функциональных или логистических операторных соотношений, алгебраических и других уравнений;

Согласована на портале № 83501

3. Неформальное объекта или явления;
4. Совокупность формул, описывающих объект или явление.

2. Математическим моделированием называют
    1. Исследование объекта или явления на основе использования математической модели;
    2. Исследование объекта или явления на основе специальных программ;
    3. Исследование объекта или явления на основе его неформального описания;
    4. Исследование объекта или явления с помощью персонального компьютера.
3. Метод кусочной аппроксимации плотности распределения вероятности состоит
    1. В замене плотности распределения вероятности ступенчатой функцией – набором прямоугольников, вписанных в нее и имеющих одинаковые площади;
    2. В замене плотности распределения вероятности ступенчатой функцией – набором треугольников, вписанных в нее и имеющих одинаковые площади;
    3. В замене плотности распределения вероятности ступенчатой функцией – набором ромбов, вписанных в нее и имеющих одинаковые площади;
    4. В замене плотности распределения вероятности ступенчатой функцией – набором квадратов, вписанных в нее и имеющих одинаковые площади.
4. Формирование математической модели объекта исследования включает
    1. Составлением неформального описания и формального алгоритма, которое завершается построением функциональной схемы;
    2. Составлением набора формул;
    3. Составлением неформального описания;
    4. Составлением описания принципов работы объекта исследования.
5. При исследовании РТС методами моделирования возникают сложности, которые проявляются в следующем
    1. РТС – одномерные системы с небольшим числом элементов, функциональных связей между ними;
    2. РТС – многомерные системы с большим числом элементов, функциональных связей между ними и статистическим характером их возникновения;
    3. РТС – системы с большим числом элементов с функциональными связями между ними и детерминированным характером их возникновения;
    4. РТС – системы с большим числом элементов, работу которых невозможно описать математическими формулами.
6. Электромагнитная совместимость аппаратуры РЭС это
    1. Способность аппаратуры функционировать согласно требованиям ТУ одновременно с другими устройствами в реальной электромагнитной обстановке;
    2. Способность аппаратуры не создавать не допустимых помех другим устройствам;
    3. Способность аппаратуры увеличивать чувствительность при воздействии различных полей;
    4. Способность аппаратуры уменьшать чувствительность при воздействии различных полей.
7. Какой метод применяется для разбиения электрической схемы на функционально законченные части
    1. Абстракция;
    2. Декомпозиция;
    3. Агрегирование;
    4. Интегрирование.
8. Принцип специализации модели состоит в том, что
    1. Строится не одна сложная, а несколько простых математических моделей;

Согласована на портале № 83501

2. Строится одна сложная математическая модель;
3. Строится несколько сложных математических моделей;
4. Строится одна простая математическая модель.

9. Совокупность сведений о радиосистеме, достаточная для установления предполагаемого или фактического алгоритма её работы называется
    1. Формальным описанием радиосистемы;
    2. Неформальным описанием радиосистемы;
    3. Обычным описанием радиосистемы;
    4. Условным описанием радиосистемы.
10. Внутренними параметрами системы называют
    1. Физические величины, численные значения которых характеризуют свойства функциональных звеньев, образующих систему;
    2. Множество значений, которые характеризуют свойства всей системы;
    3. Множество значений входных переменных X;
    4. Множество значений выходных переменных Y.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Общие принципы моделирования радиоэлектронных средств.
2. Математическая модель, математическое моделирование, основные четыре этапа математического моделирования.
3. Процесс математического моделирования радиоэлектронных средств.
4. Задачи моделирования радиотехнических систем, критерии оценки качества решения.
5. Методы моделирования непрерывных детерминированных сигналов.

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.

Согласована на портале № 83501

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 опорнодвигательного 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, 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.

Согласована на портале № 83501

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 № 83501

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электронной техники и телекоммуникаций протокол № 7 от «26» 12 202 4 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ЭТТ, СибГУ им. М.Ф. Решетнева	С.А. Ходенков	
Заведующий обеспечивающей каф. РТС ТУСУР	А.С. Аникин	
Начальник учебного управления ТУСУР	И.А. Лариошина	

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель каф. РТС	Д.О. Ноздреватых	

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой каф. ЭТТ, СибГУ им. М.Ф. Решетнева	С.А. Ходенков	

Согласована на портале № 83501