



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.1.01.04.ДВ.02.01 Компьютерное моделирование систем радиосвязи и радиодоступа

**Направление подготовки:** 43.04.01 Сервис

**Направленность (профиль):** Сервис цифровых радиотехнических систем

**Квалификация (степень):** магистр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	II		
Семестр/триместр	3		

Лекции	не предусмотрены		
Лабораторные занятия	54		
Практические (семинарские) занятия	не предусмотрены		
Консультации	не предусмотрены		
В т.ч. практическая подготовка	2		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен-0,3		
Контроль	9		
Самостоятельная работа	116,7		

**Всего часов:** 180

**Трудоемкость:** 5 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат физико-математических, доцент

И.В. Пешков

подпись

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### Цель изучения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Компьютерное моделирование систем радиосвязи и радиодоступа» являются получение студентами знаний о базовых компонентах, образующих современные комплексы моделирования радиотехнических систем, а также принципах построения и разработки программного обеспечения небольшой и средней сложности для них.

### Задачи изучения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины «Компьютерное моделирование систем радиосвязи и радиодоступа» являются изучение базовых компонентов, образующих современные комплексы моделирования радиотехнических систем.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1, элективные дисциплины.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПКС-2</b> Способен к проведению измерений и проверки качества работы оборудования, проведению ремонтно-профилактических и ремонтно-восстановительных работ систем радиосвязи	<b>Знать:</b> -методы измерений показателей качества работы закрепленного оборудования; -методы и способы поиска и устранения неисправностей на обслуживаемом оборудовании, линиях передачи, трактах и каналах	<b>Знает:</b> методы измерений показателей качества различных систем беспроводной радио связи.
	<b>Уметь:</b> -организовывать и контролировать проведение измерений и проверку качества работы оборудования, проведение планово-профилактических и ремонтно-восстановительных работ.	<b>Умеет:</b> осуществлять проверку качества работы оборудования различных систем беспроводной радио связи.
	<b>Владеть:</b> -навыками выполнения работ по поиску и устранению наиболее сложных повреждений; навыками контроля качества выпол-	<b>Владеет:</b> навыками по проведению работ по поиску и устранению наиболее сложных повреждений систем различных систем беспро-

	ненных работ.	водной радио связи.
<b>УК-4</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодвижения	Знать: - средства компьютерного моделирования систем радиосвязи для имитации работы различных предприятий; - современные средства для функционирования беспроводных информационно-коммуникационных технологий;	Знает: - компьютерные технологии и информационная инфраструктура в организации; - коммуникации в профессиональной этике; - методы исследования коммуникативного потенциала личности; - современные средства информационно-коммуникационных технологий.
	Уметь: - создавать на русском и английском языках научно-технические тексты, описывающие результаты компьютерного моделирования систем радиосвязи; - производить редакторскую и корректорскую правку текстов на русском и английском языках научно-технические тексты, описывающие результаты компьютерного моделирования систем радиосвязи; - представлять результаты академической и профессиональной деятельности на конференциях, описывающие результаты компьютерного моделирования систем радиосвязи.	Умеет: - создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам; - исследовать прохождение информации по управленческим коммуникациям; - производить редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке; - анализировать систему коммуникационных связей в организации; - представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.
	Владеть: - навыками дискуссии в профессиональной сфере при защите проектов, описывающие результаты компьютерного моделирования систем радиосвязи; - использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий для представления результатов компьютерного моделирования систем радиосвязи.	Владеет: - интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях; - использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий.

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

## Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	<b>Модуль 1 Основы Octave</b>	40			10	30
2.	Тема 1. Octave как калькулятор. Изучение основных конструкций.	17			3	14
3.	Тема 2. Основные конструкции языка Octave.	12			3	9
4.	Тема 3. Основные математические функции языка Octave.	11			4	7
5.	<b>Модуль 2 Моделирование сигналов</b>	37			15	22
6.	Тема 4. Моделирование основных детерминированных сигналов.	11			4	7
7.	Тема 5. Моделирование основных недетерминированных сигналов.	11			4	7
8.	Тема 6. Моделирование модулированных сигналов.	15			7	8
9.	<b>Модуль 3 Моделирование каналов распространения радиоволн</b>	55			15	40
10.	Тема 7. Прохождение сигналов через канал с шумом.	16			4	12
11.	Тема 8. Прохождение сигналов через канал с многолучевостью.	16			4	12
12.	Тема 9. Распространение сигналов движущихся объектов.	23			7	16
13.	<b>Модуль 4 Моделирование радиотехнических систем</b>	38,7			14	24,7
14.	Тема 10. Моделирование антенн.	8,7			4	4,7
15.	Тема 11. Моделирование длинных линий	12			4	8
16.	Тема 12. Моделирование S-параметров	18			6	12

17.	Контроль	9				
18.	Экзамен	0,3				
19.	В т.ч. практическая подготовка	2				
20.	Итого за 3 семестр	180			54	116,7
21.	ИТОГО:	180			54	116,7

**Очно-заочная форма обучения** (*не реализуется*)

**Заочная форма обучения** (*не реализуется*)

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценка освоения обучающимися содержания дисциплины (модуля) включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Внутрисеместровая аттестация проводится в форме письменной контрольной работы.

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов:

#### **Вопросы к экзамену ( 3 семестр, очная / форма обучения)**

1. Octave как калькулятор.
2. Математические операторы языка Octave.
3. Основные конструкции языка Octave.
4. Использование операторов if, for, while
5. Основные математические функции языка Octave.
6. Функции fft, filter. Примеры использования
7. Моделирование основных детерминированных сигналов. Синусоидальные сигналы.
8. Моделирование основных детерминированных сигналов. Сигналы прямоугольной, пилообразной форм.
9. Моделирование основных недетерминированных сигналов. Функция randn
10. Моделирование модулированных сигналов. АМ-сигналы
11. Моделирование модулированных сигналов. ЧМ-сигналы
12. Моделирование модулированных сигналов. ФМ-сигналы
13. Прохождение сигналов через канал с шумом.
14. Прохождение сигналов через канал с многолучевостью.
16. Распространение сигналов движущихся объектов.
17. Моделирование антенн.

18. Моделирование длинных линий

19. Моделирование S-параметров.

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1. Основная литература**

1. Катунин, Г.П. Основы инфокоммуникационных технологий : учебное пособие : [12+] / Г.П. Катунин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 734 с. : ил., схем., табл. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597412> (дата обращения: 01.09.2020).

2. Фатеев, А.В. Применение ПО CST Microwave Studio для расчёта микроволновых антенн и устройств СВЧ : учебное пособие / А.В. Фатеев ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 121 с. : схем., табл., ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480467> (дата обращения: 01.09.2020).

##### **5.2. Дополнительная литература**

1. Кисель, Н.Н. Основы компьютерного проектирования РЭС САПР СВЧ : учебное пособие / Н.Н. Кисель ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 193 с. : ил., схем., табл. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493063> (дата обращения: 01.09.2020).

2. Кошкидько, В.Г. Основы программирования в системе MATLAB : учебное пособие / В.Г. Кошкидько, А.И. Панычев ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 85 с. : схем., табл. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493162> (дата обращения: 01.09.2020).

3. Практическая электротехника: основы электротехники с использованием MATLAB/Simulink / В.М. Рябенский, Л.В. Солобуто, А.И. Черевко, Е.В. Лимонникова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – 414 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436403> (дата обращения: 01.09.2020).

#### **V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>№ пп</b>	<b>Ссылка на информационный ресурс</b>	<b>Наименование разработки в электронной форме</b>	<b>Доступность</b>
1.	<a href="http://www.cqham.ru">http://www.cqham.ru</a>	Технический портал радиолюбителей России	Свободный доступ
2.	<a href="http://www.lan23.ru/">http://www.lan23.ru/</a>	Информационный некоммерческий портал беспроводных коммуникаций. Обзор аппаратных и программных средств сетей Wi-Fi. Вардрайвинг.	Свободный доступ

3.	<a href="http://www.remserv.ru/">http://www.remserv.ru/</a>	Самый современный и подробный журнал об электронике и бытовой технике.	Свободный доступ
4.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система.	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

## VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

## VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice
- Octave - свободная система для математических вычислений. Срок действия лицензии: бессрочно.
- Micro-Cap — SPICE-подобная программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором. Имеется бесплатная студенческая версия (demo).
- MMANA-GAL - программа для расчета и анализа антенн методом моментов. Срок действия лицензии: бессрочно.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе, в котором имеются:

- Персональный компьютер преподавателя (1 шт.)
- Персональный компьютер обучающегося (10 шт.)
- Принтер Samsung ML-1750
- Сканер HP ScanJet 3670
- Графический планшет Wacom Intuos Art Pen and Touch Medium CTH-6900AK-N (9 шт.)
- Сетевое оборудование: коммутатор D-link DGS1016G

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.