

**Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**  
**Специализация Радиоэлектронные системы управления и передачи информации**  
наименование ОПОП

**Б1.В.ДВ.01.01**  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины  
(модуля)

Моделирование систем и процессов

---

Разработчик (и):

Шульженко А.Е.

ФИО

старший преподаватель

должность

Утверждено на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ радиотехники и связи \_\_\_\_\_  
наименование кафедры

протокол №\_8 от \_\_06.03.2024 года \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой радиотехники и связи



\_\_\_\_\_ Борисова Л.Ф. \_\_\_\_\_

Мурманск  
2024

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-1</b> Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ИД-1ПК-1 Разрабатывает компьютерные модели процессов и частей РЭС с использованием математических пакетов прикладных программ	<b>Знать</b> методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах <b>Уметь</b> пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов <b>Владеть</b> средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ

### 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Основные положения теории моделирования.** Основные положения теории моделирования, Классификация моделей. Этапы процесса моделирования. Свойства модели: адекватность, устойчивость, чувствительность.

**Тема 2. Математическая обработка результатов экспериментов.** Виды математической обработки экспериментальных данных. Интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона. Аппроксимация данных.

**Тема 3. Численные методы решения дифференциальных уравнений.** Методы численного интегрирования ММС. Методы Эйлера и Рунге-Кутты

**Тема 4 Математическое моделирование сигналов.** Моделирование детерминированных сигналов. Методы комплексной огибающей и метод несущей

**Тема 5. Математическое моделирование случайных величин.** Моделирование случайных воздействий с заданным законом распределения

**Тема 6. Математическое моделирование стационарных звеньев.** Математическое моделирование базовых электронных компонентов и источников сигналов

**Тема 7. Математические основы моделирования радиосистем.** Особенности радиосистем как объекта математического моделирования. Формальное описание радиосистем и его основные правила. Задачи моделирования радиосистем на ЭВМ. Иерархическая структура и способы декомпозиции радиосистем.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению практических и контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме

отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### **Основная литература**

1. Кудряшов В.С. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудряшов В.С., Алексеев М.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27320.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Зариковская Н.В. Математическое моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зариковская Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72124.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Дьяконов, В. П. Matlab. Обработка сигналов и изображений : спец. справ. / В. П. Дьяконов, И. Абраменкова. - Санкт-Петербург : Питер, 2002. - 602 с. : ил. - (Справочники). - ISBN 5-318-00667-1 : 83-19

#### **Дополнительная литература**

1. Трухин М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Трухин М.П.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66563.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Дьяконов В.П. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров [Электронный ресурс]/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 976 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63597.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»* - URL: <http://window.edu.ru>
- 2) *«Документация к ПО MatLab»* URL <https://docs.exponenta.ru/>

**7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *MatLab 2010*

#### **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:



### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы практических работ
1	2
	<b>Очная форма</b>
1.	Математическое моделирование физических процессов. Фигуры Лиссажу.
2.	Обработка результатов эксперимента. Интерполяция методом Лагранжа, аппроксимация МНК
3.	Численное решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты и методом Эйлера
4.	Моделирование простых радиосигналов
5.	Моделирование случайных величин. Линейный конгруэнтный генератор. Метод Фибоначчи с запаздыванием
6.	Моделирование простых радиозвеньев на примере ФНЧ и ФВЧ
7.	Формальное описание радиосистемы