

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Моделирование систем и процессов

Разработчик (и):

Шульженко А.Е.

ФИО

старший преподаватель

должность

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

радиотехники и связи

наименование кафедры

протокол №_1_ от __05.09.2023 года_____

Заведующий кафедрой радиотехники и связи

Борисова Л.Ф.

ФИО

Мурманск
2023

Пояснительная записка

Объем дисциплины 7 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)
ПК-8 Способен осуществлять планирование новых функций и версий программного обеспечения транспортных сетей и сетей передачи данных	ПК-8 ид-1 планирует создание новых версий программного обеспечения на основе анализа используемого программного обеспечения	знать: основы планирования вычислений уметь: анализировать свойства эксплуатируемых устройств владеть: навыками создания алгоритмов работы программ
ПК-10 Способен осуществлять взаимодействие берегового объекта радиосвязи с морским спасательно-координационным центром или морским спасательным подцентром с целью организации спасения судна, терпящего бедствие	ПК-10 ид-1 обладает навыками деловой коммуникации	знать: процедуры организации спасения судна уметь: организовывать процедуру взаимодействия между различными подразделениями владеть: навыками деловой коммуникации
ПК-16 Способен осуществлять выполнение всех видов работ по ремонту судовых средств радиосвязи с учетом их технического состояния и проведенных ранее ремонтных работ	ПК-16 ид-1 Способен анализировать работу каскадов РЭС с целью выявления неисправностей	знать: требования к технической эксплуатации средств связи уметь: составлять модели РЭС с целью анализа их свойств владеть: навыками анализа РЭС в пакетах симуляции

2. Содержание дисциплины (модуля)

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

Тема 2. Математические пакеты, используемые при моделировании РЭС. MatLab/GNU Octave. Работа с массивами, высокоуровневая графика, вычисление и программирование, управляющие конструкции.

Тема 3. Математические модели радиосигналов и случайных воздействий на РЭС. Моделирование детерминированных сигналов. Методы комплексной огибающей и метод несущей. Моделирование случайных воздействий.

Тема 4. Математическое моделирование элементов и топологии электронных схем. Математическое моделирование базовых электронных компонентов и источников сигналов. Математические модели топологии электронных схем. Граф и его связь

с эквивалентной схемой РЭС. матрично-топологическое описание эквивалентной схемы: матрица главных контуров, матрица сечений, структурная матрица

Тема 5. Анализ нелинейных электронных схем в динамическом диапазоне. Методы численного интегрирования ММС. Методы Эйлера и Рунге-Кутты

Тема 6. Особенности радиосистем как объекта математического моделирования. Формальное описание радиосистем и его основные правила. Задачи моделирования радиосистем на ЭВМ. Иерархическая структура и способы

Тема 7. Математические модели электронных компонентов.

Классификация М.М. Базовый набор элементов моделей Модели полупроводниковых элементов Модель полупроводникового диода Модель биполярного транзистора Модель Эберса – Молла Малосигнальная динамическая модель биполярного транзистора Модель полевого транзистора Операционный усилитель. Модели цифровых компонентов

Тема 8. Лингвистическое обеспечение и программное обеспечение САПР.

Входной язык rpsise, особенности языка. Директивы rpsise. Описание переменных в rpsise. Форма описания включения компонента в схеме. Описание простых компонентов R, L, C, и полупроводниковых приборов.

Тема 9. Математическое описание моделей в частотной и временной областях. Моделирование РЭС методом переменных состояния. Моделирование статического режима РЭС

Тема 10. Учет влияния разброса параметров элементов на характеристики РЭС. Формулировка задач учета влияния разброса параметров. Метод коэффициентов чувствительности. Статистические методы учета разброса параметров. Метод Монте-Карло.

Тема 11. Конструкторское проектирование. Проектирование печатных плат. Модели конструкций и схем. Алгоритмы компоновки. Алгоритмы размещения. Алгоритмы трассировки. Амплитудные радиопеленгаторы, фазовые пеленгаторы, многоканальные пеленгаторы.

Тема 12. Математическое моделирование электродинамических объектов. Применение методов декомпозиции при моделировании СВЧ- устройств. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/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. Трухин М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. – М.:

- Горячая линия – Телеком, 2015. 386с. ил.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66543.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. 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»
 3. 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»
 4. 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. DipTrace. Руководство пользователя. NOVARM Ltd. 2016. https://diptrace.com/books/tutorial_rus.pdf (заглавие с экрана)
2. LTspice IV Getting Started Guide [электронный ресурс] <http://cds.linear.com/docs/en/software-and-simulation/LTspiceGettingStartedGuide.pdf> (заглавие с экрана)
3. 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>

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:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;
- лабораторию 505В

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
									4	5	6	
Лекции									6	6		12
Практические занятия												
Лабораторные работы									6	8		14
Самостоятельная работа									56	130	27	213
Подготовка к промежуточной аттестации									4		9	13
Всего часов по дисциплине												252
/ из них в форме практической подготовки												

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен											+	
Зачет/зачет оценкой	с								+			
Курсовая работа (проект)												
Количество расчетно-графических работ									1		1	
Количество контрольных работ												
Количество рефератов												
Количество эссе	-											

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
	Заочная форма
1.	Моделирование сигналов используемых в радиотехнике
2.	Математическое моделирование линейных схем в однородно базисе
3.	Применение численных методов решения дифференциальных уравнений

4.	Анализ работы электронного регулятора (АРУ) во временной области
5.	Анализ работы полосового фильтра в частотной области
6.	Статистический анализ работы полосового фильтра методом Монте-Карла
7.	Трассировка печатной платы полосового фильтра