

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

**Б1.В.06**  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Программируемые приёмо-передающие устройства**

Разработчик (и):

Шульженко А.Е.  
ФИО

старший преподаватель  
должность

\_\_\_\_\_  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ РТиС \_\_\_\_\_



подпись

\_Л.Ф. Борисова\_\_\_\_\_  
ФИО

**Мурманск  
2024**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 2 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-2 Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	ИД-1 ПК-2 Проводит анализ разработанных систем с целью оптимизации их характеристик ИД-2 ПК-2 Применяет знания по анализу разработанных систем с целью оптимизации их характеристик ИД-3 ПК-2 Владеет методом анализа разработанных систем с целью оптимизации их характеристик	<b>Знать:</b> методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности <b>Уметь:</b> применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации <b>Владеть:</b> методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов

### 2. Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Структура цифровой системы связи

Цифровая система связи, пропускная способность цифровой системы, цифровые виды модуляции и их спектральная эффективность, РПДУ и РПУ цифровой системы, демодуляция сигналов

#### Тема 2. Программирование «Программное-конфигурируемого радио»

Программное обеспечение применяемое для программирования ПКР. Среда программирования ПКР: LabVIEW, GNU Radio, построение графа в GnuRadio, основные блоки и операции программирования в GNU Radio.

#### Тема 3. Архитектура ПКР

ЦАП и АЦП и их основные параметры, параметры квантователя, аппаратные и программные цифровые фильтры, фильтры с конечной и бесконечной импульсной характеристиками, децимация, квадратурный модулятор/демодулятор, обработка информации в ПКР, смеситель, радиочастотные модули ПКР, микропроцессоры и микроконтроллеры, необходимые для построения ПКР

### 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 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. Галкин В. А. Г Основы программно-конфигурируемого радио. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015. - 372 с, ил.

2. T.F. Collins, R. Getz, A.M. Wyglinsk Software-Defined Radio for Engineers[Электронный ресурс] URL <https://www.analog.com/media/en/training-seminars/design-handbooks/Software-Defined-Radio-for-Engineers-2018/SDR4Engineers.pdf>

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

1) *Документация программного обеспечение GNU Radio* URL: [https://wiki.gnuradio.org/index.php/Main\\_Page](https://wiki.gnuradio.org/index.php/Main_Page)

2) *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) *GNU Radio*

3)

**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;

Допускается/ замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 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	
	10								10			
Лекции	10			10					4			4
Практические занятия	-											
Лабораторные работы	10			10					8			8
Самостоятельная работа	52			52								
Подготовка к промежуточной аттестации	-											
<b>Всего часов по дисциплине</b>				<b>72</b>								<b>72</b>
/ из них в форме практической подготовки												

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-											-
Зачет/зачет с оценкой	+											+
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
	<b>Очная форма</b>
1.	Построение спектроанализатора в GNU Radio
2.	Разработка модулятора-демодулятора BPSK в GNU Radio
3.	Разработка ПКР для приема AM SSB сигналов
4.	Разработка ПКР для приема ЧМ сигналов
5.	Построение ПКР для передачи ЧМ сигналов
	<b>Заочная форма</b>
1.	Построение спектроанализатора в GNU Radio
2.	Разработка ПКР для приема AM SSB сигналов
3.	Разработка ПКР для приема ЧМ сигналов