

**Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**  
**Направленность (профиль) Инфокоммуникационные технологии и**  
**радиотехнические системы**  
наименование ОПОП

**Б1.О.22**  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины  
(модуля)

**Радиотехнические цепи и сигналы**

Разработчик (и):

Гурин А.В.

ФИО

ст. преподаватель

должность

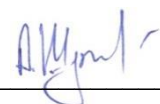
Утверждено на заседании кафедры

радиотехники и связи

наименование кафедры

протокол № 7 от 04.03.2025 года

И.о. заведующего кафедрой РТиС

 А.Е. Шульженко

**Мурманск**  
**2025**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 8 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3<br>Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий | ИД-1 ОПК-3<br>применяет основные понятия и закономерности естественнонаучных и профессиональных дисциплин в области радиоэлектронной техники и ИКТ<br>ИД-2 ОПК-3<br>определяет параметры радиотехнических цепей и сигналов, применяя соответствующий математический аппарат<br>ИД-3 ОПК-3<br>применяет методы анализа прохождения детерминированных сигналов через линейные цепи; дискретное преобразование Фурье; модуляция и демодуляция радиосигналов; преобразование частоты случайных сигналов и их преобразований в электрических цепях. | <b>Знать:</b><br>- основные принципы анализа и синтеза радиотехнических систем, основные научно-технические проблемы радиотехники;<br>- основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их формирования и обработки;<br>- основные математические модели сигналов и структур типовых радиотехнических цепей.<br><b>Уметь:</b><br>- применять абстрактные научные модели в своей профессиональной деятельности;<br>детерминированные радиотехнические сигналы, их спектральные и корреляционные характеристики;<br>модулированные сигналы, их временное и спектральное представление; частотные и временные характеристики линейных цепей;<br><b>Владеть:</b><br>- основными приемами анализа и синтеза радиотехнических цепей и сигналов; спектральными и корреляционными методами анализа детерминированных и случайных сигналов и их преобразований в электрических цепях; |

## **2. Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Введение** Понятие о важнейших преобразованиях сигналов в радиотехнических цепях, устройствах и системах.

**Тема 2.** Основы общей теории детерминированных сигналов

**Тема 3.** Спектральный и корреляционный анализ периодических сигналов

**Тема 4.** Модулированные радиосигналы

**Тема 5.** Основы теории случайных сигналов

**Тема 6.** Основы общей теории радиотехнических систем. Обработка детерминированных сигналов линейными стационарными системами

**Тема 7.** Обработка случайных сигналов линейными стационарными системами

**Тема 8.** Элементы теории синтеза линейных частотных фильтров

**Тема 9.** Обработка сигналов нелинейными безынерционными системами

**Тема 10.** Обработка сигналов в параметрических линейных системах

**Тема 11.** Линейные цепи с обратной связью. Автоколебательные системы

**Тема 12.** Дискретные сигналы и цифровые фильтры

**Тема 13.** Теория оптимальной фильтрации сигналов

## **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, и расчетно-графических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте АТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

## **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. Каратаева, Н. А. Радиотехнические цепи и сигналы. Ч. 1 : учебное пособие / Н. А. Каратаева. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 260 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/72172.html> (дата обращения: 15.06.2026).

2. Электрические цепи и сигналы. Теория и практика : учебное пособие / Е. Б. Винокуров, В. М. Иванов, А. В. Лановая, Т. И. Чернышова. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет : ЭБС АСВ, 2013. – 168 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/63923.html> (дата обращения: 15.06.2026).

3. Каганов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : лабораторный практикум / В. И. Каганов. – М. : Горячая линия-Телеком, 2011. – 154 с.

4. Кулинич, А. П. Радиотехнические цепи и сигналы : пособие по практическим занятиям для вузов / А. П. Кулинич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск : ТУСУР, 2012. – 125с.

#### ***Дополнительная литература:***

1. Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторные работы : учебное пособие / В. Я. Баскей, В. Н. Васюков, В. М. Меренков, А. Н. Яковлев ; под редакцией А. Н. Яковлев. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2008. – 168 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/45153.html> (дата обращения: 15.06.2026).

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

Электронно-библиотечная система "Издательство Лань"

Доступ к базе данных осуществляется с любого ПК посредством сети Интернет, после регистрации в системе <http://e.lanbook.com/> с компьютеров МАУ, подключенных к сети.

Электронно-библиотечная система "IPRbooks"

Условия доступа: из локальной сети МАУ, а так же удаленный доступ посредством сети Интернет (после регистрации на сайте ЭБС с ПК университета).

<http://iprbookshop.ru>

Электронно-библиотечная система "Рыбохозяйственное образование"

Доступ осуществляется по логину и паролю, логин и пароль доступа находятся на общем абонементе (207 "В"). <http://lib.klgtu.ru/jirbis2/>

Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"

Условия доступа: из локальной сети МАУ, а так же удаленный доступ посредством сети Интернет (после регистрации на сайте ЭБС с ПК университета) <http://biblioclub.ru/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента"

Доступ с ПК университета (по внешнему IP-адресу МАУ); с любого ПК (удаленный доступ) посредством сети Интернет (при регистрации на сайте с ПК вуза). <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронно-библиотечная система ЭБС "Троицкий мост"

Доступ осуществляется с ПК университета (по внешнему IP-адресу МАУ); с любого ПК (удаленный доступ) посредством сети Интернет (при регистрации на сайте с ПК вуза). <http://www.trmost.com/tm-main.shtml?lib>

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

1 Windows Vista Business Russian Academic OPEN;

2 Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN;

3 Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating;

4 MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия);

5 Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус).



|                                          |            |            |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------|------------|------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Самостоятельная работа                   | 54         | 10<br>2    | 15<br>6    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Подготовка к промежуточной аттестации    |            | 36         | 36         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Всего часов по дисциплине</b>         | <b>108</b> | <b>180</b> | <b>288</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| / из них в форме практической подготовки |            |            |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

|                                       |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Экзамен                               |   | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Зачет/зачет с оценкой                 | 1 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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                                                                                     |
|       | Очная форма                                                                           |
| 1.    | Исследование спектральных характеристик манипулированного сигнала                     |
| 2.    | Сигналы с ограниченным спектром. Преобразование Гильберта                             |
| 3.    | Преобразования случайных величин                                                      |
| 4.    | Преобразование детерминированного и случайного сигнала линейной стационарной системой |
| 5.    | Преобразование детерминированных сигналов в безынерционных нелинейных цепях.          |
| 6.    | Анализ баланса мощностей в многоконтурной параметрической цепи                        |

#### Перечень практических занятий по формам обучения

| № п\п | Темы практических занятий                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                            |
|       | Очная форма                                                  |
| 1.    | Построение математических моделей детерминированных сигналов |
| 2.    | Представление периодических импульсных сигналов рядами Фурье |
| 3.    | Применение преобразования Фурье к функции Дирака             |

|     |                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| 4.  | Спектральные функции произведения и свертки сигналов                           |
| 5.  | Корреляционный анализ детерминированных сигналов                               |
| 6.  | Радиосигналы с амплитудной модуляцией                                          |
| 7.  | Радиосигналы с угловой модуляцией                                              |
| 8.  | Фурье-анализ модулированных радиосигналов                                      |
| 9.  | Взаимная корреляционная функция модулированных сигналов                        |
| 10. | Элементы теории синтеза линейных частотных фильтров                            |
| 11. | Классификация электрических частотных фильтров по виду АЧХ                     |
| 12. | Обработка сигналов нелинейными безынерционными системами                       |
| 13. | Детектирование АМ, ФМ и ЧМ сигналов                                            |
| 14. | Обработка сигналов в параметрических линейных системах                         |
| 15. | Линейные цепи с обратной связью. Автоколебательные системы                     |
| 16. | Автогенераторы гармонических колебаний с внешней положительной обратной связью |
| 17. | Дискретные сигналы и цифровые фильтры                                          |
| 18. | Теория оптимальной фильтрации сигналов                                         |