

Компонент ОПОП 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

наименование ОПОП

Б1.В.05

шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Радиолокационные системы

---

Разработчик (и):

Шульженко А.Е.

ФИО

ст. 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 4 з.е.

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

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций <sup>1</sup>	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-3</b> Способен осуществлять обнаружение, анализ и диагностику неисправностей	ПК-3ид-1 Проводит комплексный анализ неисправностей, определяет типовые варианты решения неисправностей при эксплуатации РЭС	<b>Знать:</b> способы организации работ по технической эксплуатации судовых навигационных РЛС <b>Уметь</b> находить типовые варианты решения проблем технической эксплуатации судовых навигационных РЛС; прогнозировать техническое состояние систем аналоговых и цифровых РЛС <b>Владеть:</b> правилами технической эксплуатации основных типов судовых навигационных РЛС; методами и приемами безопасной технической эксплуатации судовых навигационных РЛС
<b>ПК-9</b> Способен осуществлять ведение рабочего (вахтенного) журнала берегового объекта радиосвязи	ПК-9 ид-1 Ведет журнал и формуляры эксплуатируемых РЭС	<b>Знать:</b> Правила ведения формуляров по эксплуатации РЭС <b>Уметь:</b> правильно оформлять отчетную документацию <b>Владеть:</b> навыками ведения журналов по технической эксплуатации РЭС

2. **Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Общие сведения о радиолокационных системах**

Основные понятия и определения радиолокации. Принципы, физические основы и виды радиолокации. Эксплуатационные характеристики и технические параметры РЛС. Способы обзора пространства. Обобщенная структура и классификация РЛС.

**Тема 2. Сигналы и помехи в радиолокации**

Виды и математические модели зондирующих сигналов. Основные характеристики зондирующих сигналов. Сложные сигналы и их характеристики шумов и помех.

<sup>1</sup> Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

Статистические характеристики шумов. Явление вторичного излучения радиоволн. Отражение, рассеяние и переизлучение радиоволн объектами. Радиолокационные цели, их классификация и характеристики. Эффективная поверхность отражения (площадь рассеяния) целей. Виды радиосигналов, применяемых в РЛС.

#### **Тема 3. Обнаружение радиолокационных сигналов**

Дальность обнаружения и зоны видимости РЛС. Дальность действия РЛС в свободном пространстве. Влияние отражений от подстилающей поверхности (водной, земной) на дальность действия РЛС. Постановка и методика решения задачи оптимального обнаружения радиолокационных сигналов. Статистические критерии оптимизации обнаружения сигналов. Оптимальное решающее правило обнаружения детерминированного и квазидетерминированного когерентных сигналов на фоне белого шума. Отношение правдоподобия и алгоритм одноканального обнаружения сигнала с известными параметрами на фоне квазibelого шума. Методы вычисления отношения правдоподобия при обнаружении когерентных сигналов со случайными параметрами. Обнаружение сигналов со случайной начальной фазой. Обнаружение сигналов со случайной амплитудой и начальной фазой. Обнаружение некогерентных сигналов. Некогерентное накопление сигналов.

#### **Тема 4 Методы реализации радиолокационных устройств и систем**

Корреляционный метод обработки сигналов. Корреляционный обнаружитель сигналов с полностью известными параметрами. Фильтровый метод обработки сигналов. Временные и частотные характеристики фильтров, согласованных с характеристиками сигналов. Импульсная характеристика фильтра. Структурные схемы фильтровых обнаружителей. Согласованные фильтры для обработки радиолокационных сигналов. Согласованные фильтры для когерентных пачек радиоимпульсов.

#### **Тема 5. Основные узлы РЛС**

Радиолокационные импульсные передатчики. Особенности магнетронных генераторов. Импульсный модулятор с накопительным конденсатором. Импульсный модулятор с накопительной линией. Импульсный линейный модулятор. Антенно-волноводные устройства (АВУ) судовых РЛС. Требования к АВУ судовых РЛС, основные типы антенн. Щелевые и линзовые антенны. Антенные переключатели. Высокочастотные газовые разрядники. Вращающийся переход. Упрощенная функциональная схема приемника РЛС с блоком автоматической подстройки частоты (АПЧ). Преобразование частоты. Смесители на СВЧ диодах. Автоматическая подстройка частоты. Временная регулировка усиления. Малая постоянная времени. Логарифмический усилитель.

#### **Тема 6. Измерители дальности**

Фазовые дальномеры, частотные дальномеры, импульсные дальномеры

#### **Тема 7. Измерители скорости**

#### **Тема 8. Радиопеленгаторы**

Амплитудные радиопеленгаторы, фазовые пеленгаторы, многоканальные пеленгаторы.

**Тема 9. Помехи радиолокационным системам и борьба с ними.** Виды помех РЛС, методы борьбы с активными и пассивными помехами

**Тема 10. Вторичная обработка радиолокационной информации.** Обнаружение и сопровождение траекторий, система САРП

**Тема 11.** Радиолокационные системы различного назначения. Космические системы дистанционного зондирования, корабельные РЛС, метеорологические РЛС

### **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. Радиолокационные системы. Учебник для вузов. Бакулев П.А. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Радиотехника, 2015. – 440 с., ил.
2. Радиолокационные системы [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Бердышев, Е. Н. Гарин, А. Н. Фомин [и др.]; под общ. ред. В П. Бердышева ; разработ. : Центр обучающихся систем ИнТК СФУ, 2012. – 402 с., ил.
3. Справочник по радиолокации / Под ред. М.И. Сколника. Пер. с. Англ. Под общей ред. В.С. Вербы. В 2 книгах. Москва: Техносфера, 2014. – 672 с.

##### ***Дополнительная литература:***

1. Судовые радиолокационные системы : учеб. для вузов / В. В. Афанасьев [и др.]; [под ред. Ю. М. Устинова] ; Федер. агентство мор. и реч. трансп., ФГОУ ВПО «Гос. мор. акад. им. С. О. Макарова», Каф. радионавигац. приборов и систем. - Санкт-Петербург : Веле-нара, 2009. - 364, [1] с. : ил. - (Библиотека СКФ : Совкомфлот). - Библиогр.: с. 334-336. - ISBN 978-5-904726-05-8 : 563-00. 39.471.5 - С 89

#### **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*

#### **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;



