

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Средства РЭБ в радиолокации и навигации
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических систем**

Учебный план v11.04.01_24_00.plx
11.04.01 Радиотехника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | Итого | |
|--|---------|-------|-------|-------|
| | уП | рП | уП | рП |
| Неделя | 12 | | | |
| Вид занятий | уП | рП | уП | рП |
| Лекции | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Практические | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Иная контактная работа | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Итого ауд. | 24,25 | 24,25 | 24,25 | 24,25 |
| Контактная работа | 24,25 | 24,25 | 24,25 | 24,25 |
| Сам. работа | 75 | 75 | 75 | 75 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Белокуров Владимир Александрович

Рабочая программа дисциплины

Средства РЭБ в радиолокации и навигации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 925)

составлена на основании учебного плана:

11.04.01 Радиотехника

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от 27.06.2024 г. № 11

Срок действия программы: 20242027 уч.г.

Зав. кафедрой Кошелев Виталий Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний в области построения систем РЭБ в радиолокации и радионавигации, а также подготовка обучающихся к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков. |
| 1.2 | |
| 1.3 | Задачами дисциплины являются: |
| 1.4 | изучение принципов построения современных систем РЛС и РНС; |
| 1.5 | изучение методов борьбы с преднамеренными помехами в системах локации и навигации на этапе первичной обработки и на этапе вторичной обработки. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.01 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Комплексирование приемо-передающих устройств |
| 2.1.2 | Проектно-технологическая практика |
| 2.1.3 | Учебная практика |
| 2.1.4 | |
| 2.1.5 | |
| 2.1.6 | Проектирование РЭС на кристалле |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Научно-производственная практика |
| 2.2.2 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.3 | Преддипломная практика |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--|--|
| ПК-1: Способен создавать конструкторскую документацию (КД) на уникальную бортовую аппаратуру (БА) космических аппаратов (КА) | |
| . | |
| Знать | |
| Уметь | |
| Владеть | |
| ПК-1.1. Организует и проводит математическое моделирование, эксперименты и испытания систем бортового оборудования по направлениям, автономно и в составе комплекса | |
| Знать принципы построения современных РЛС и РНС, а также механизмы воздействия преднамеренных помех. | |
| Уметь в соответствии с техническим заданием выбирать параметры отдельных узлов радиолокационных и навигационных систем. | |
| Владеть методами математического моделирования, постановки экспериментов и проведения испытаний РЛС и РНС в условиях воздействия помех. | |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | принципы построения современных РЛС и РНС, а также механизмы воздействия преднамеренных помех. |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | в соответствии с техническим заданием выбирать параметры отдельных узлов инерциальных навигационных систем. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | методами математического моделирования, постановки экспериментов и проведения испытаний РЛС и РНС в условиях воздействия помех. |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | |
|---|--|----------------|-------|----------------------|-----------------------------------|----------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Форма контроля |
| | Раздел 1. Содержание дисциплины | | | | | |
| 1.1 | Лекционные занятия /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.2 | Классификация активных помех в радиолокации и радионавигации. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.1-3 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.3 | Влияние активных помех на систему первичной обработки радиолокационной и радионавигационной информации. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.1-3 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.4 | Стабилизация уровня ложных тревог при наличии помех с рэлеевским, логнормальным, гамма и КК законами распределения. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.1-3 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.5 | Влияние шумовой и маскирующей помехи на пороговую обработку в РЛС. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.1-3 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.6 | Первичная обработка радионавигационной информации в спутниковых РНС. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.1-3 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.7 | Воздействие шумовой и маскирующей помехи на систему вторичной обработки радиолокационной информации. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.1-3 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.8 | Практические занятия /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.9 | Расчёт ТТХ РЛС и РНС. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.1-У ПК-1.1-В | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | Решение задач |
| 1.10 | Физические основы радиообнаружения. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.1-У ПК-1.1-В | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | Решение задач |
| 1.11 | Обнаружение радиосигналов на фоне шума. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.1-У ПК-1.1-В | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | Решение задач |
| 1.12 | Обнаружение радиосигналов на фоне помех. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.1-У ПК-1.1-В | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | Решение задач |
| 1.13 | Расчёт параметров фильтра Калмана. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.1-У ПК-1.1-В | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | Решение задач |
| 1.14 | Расчет параметров системы вторичной обработки радиолокационной информации. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.1-У ПК-1.1-В | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | Решение задач |
| 1.15 | Самостоятельная работа /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.16 | Вторичная обработка радиолокационной информации. Стробирование отметок. Ассоциация данных. Алгоритм многогипотезного сопровождения. /Ср/ | 3 | 20 | ПК-1.1-3 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.17 | Двухдиапазонный фильтр Калмана. /Ср/ | 3 | 20 | ПК-1.1-3 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.18 | Многопозиционные радиолокационные системы. /Ср/ | 3 | 20 | ПК-1.1-3 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.19 | Обработка сигналов в бистатической РЛС. /Ср/ | 3 | 15 | ПК-1.1-3 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | |
| | Раздел 2. Промежуточная аттестация | | | | | |
| 2.1 | Подготовка к зачету, иная контактная работа /Тема/ | 3 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|-----|-----------------------------|---|------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 2.2 | Подготовка к зачету /Зачёт/ | 3 | 8,75 | ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | |
| 2.3 | Прием зачета /ИКР/ | 3 | 0,25 | ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В | | Ответ по билету |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Средства РЭБ в радиолокации и навигации").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|------|---------------------|---|---------------------|--|
| Л1.1 | Кошелев В.И. | Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы: учеб. пособие : Учебное пособие | Рязань: КУРС, 2023, | , https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3619 |

6.1.2. Дополнительная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|------|---|--|--|---|
| Л2.1 | Семенихина Д. В., Юханов Ю. В., Привалова Т. Ю. | Теоретические основы радиоэлектронной борьбы. Радиоэлектронная разведка и радиоэлектронное противодействие : учебное пособие | Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015, 252 с. | 978-5-9275-1815-9, http://www.iprbookshop.ru/68576.html |
| Л2.2 | Шпенст В. А. | Радиолокационные системы и комплексы : учебник | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2016, 399 с. | 978-5-94211-776-4, http://www.iprbookshop.ru/78141.html |
| Л2.3 | Верба, В. С., Гаврилов, К. Ю., Ильчук, А. Р., Татарский, Б. Г., Филатов, А. А., Вербы, В. С. | Радиолокация для всех | Москва: Техносфера, 2020, 504 с. | 978-5-94836-555-8, http://www.iprbookshop.ru/99105.html |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|---|
| Э1 | Электронная база данных «Издательство Лань» |
| Э2 | Электронно-библиотечная система IRPbooks |
| Э3 | Электронная библиотека РГПУ |

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Наименование | Описание |
|------------------------------|-----------------------|
| Операционная система Windows | Коммерческая лицензия |
| Kaspersky Endpoint Security | Коммерческая лицензия |
| Adobe Acrobat Reader | Свободное ПО |
| LibreOffice | Свободное ПО |

| | |
|--|--|
| OpenOffice | Свободное ПО |
| Microsoft Office | Коммерческая лицензия |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем | |
| 6.3.2.1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |
| 6.3.2.2 | Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru |
| 6.3.2.3 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания по освоению дисциплины "Средства РЭБ в радиолокации и навигации" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

| | | | |
|---|---|-----------------------------|-----------------|
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ | ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС | 28.10.24 11:14 (MSK) | Простая подпись |
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ | ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС | 28.10.24 11:14 (MSK) | Простая подпись |
| ПОДПИСАНО НАЧАЛЬНИКОМ УРОП | ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Ерзылёва Анна Александровна, Начальник УРОП | 28.10.24 13:20 (MSK) | Простая подпись |