

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
Проректор по УР
А.В. Корячко

Средства РЭБ в радионавигации
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических систем**

Учебный план 11.05.01_22_00.rlx
11.05.01 Радиотехнические системы и комплексы

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Белокуров Владимир Александрович

Рабочая программа дисциплины

Средства РЭБ в радионавигации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 94)

составлена на основании учебного плана:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от 30.06.2022 г. № 12

Срок действия программы: 2022-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Кошелев Виталий Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины "Средства РЭБ в радионавигации" является установление уровня развития и освоения выпускником профессиональных компетенций по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы и качества его подготовки к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности в области разработки средств РЭБ, предназначенных для систем радионавигации.
1.2	Задача дисциплины "Средства РЭБ в радионавигации" - оценить способности и умения выпускников самостоятельно и на современном уровне решать задачи разработки средств РЭБ, предназначенных для использования в системах радионавигации.

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	Проектирование средств РЭБ на ПЛИС
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Видео и оптикоэлектронные средства РЭБ
2.2.2	Проектирование оптических и лазерных систем
2.2.3	Средства РЭБ летательных аппаратов
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен разрабатывать техническую и конструкторскую документации на радиоэлектронные системы и комплексы	
ПК-4.1. Разрабатывает документацию и осуществляет сопровождение РТС и РЭС космических аппаратов и	
Знать требования ГОСТ и ЕСКД при разработке и оформлении технической документации.	
Уметь разрабатывать документацию и осуществлять сопровождение РТС и РЭС космических аппаратов.	
Владеть навыками разработки технической документации и навыки сопровождения РТС и РЭС космических аппаратов.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	требования ГОСТ и ЕСКД при разработке и оформлении технической документации.
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать документацию и осуществлять сопровождение РТС и РЭС космических аппаратов.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыки разработки технической документации и навыки сопровождения РТС и РЭС космических аппаратов.

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	Введение /Тема/	8	0			
1.2	Вводная лекция /Лек/	8	1	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.3	Классификация активных помех в радиолокации и радионавигации /Тема/	8	0			
1.4	Классификация активных помех в радиолокации и радионавигации /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.5	Корреляционно-фильтровая схема обработки в истинно-когерентной РЛС /Лаб/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	

1.6	Пороговая обработка в радиолокации /Лаб/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.7	Стабилизация уровня ложных тревог при наличии помех с рэлеевским, логнормальным, гамма и КК законами распределения /Лаб/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.8	Стабилизация уровня ложных тревог при наличии помех с рэлеевским, логнормальным, гамма и КК законами распределения /Ср/	8	1	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.9	Влияние активных помех на си-стему первичной обработки радио-локационной и радионавигационной информации /Ср/	8	10	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.10	Влияние шумовой и маскирующей помехи на пороговую обработку в РЛС /Лаб/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.11	Первичная обработка радионавигационной информации в спутниковых РНС /Лаб/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.12	Воздействие шумовой помехи на точность решения навигационной задачи в спутниковых РНС /Лаб/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.13	Воздействие шумовой помехи на точность решения навигационной задачи в спутниковых РНС /Ср/	8	10	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.14	Влияние активных помех на систему первичной обработки радиолокационной и радионавигационной информации /Тема/	8	0			
1.15	Корреляционно-фильтровая схема обработки в истинно-когерентной РЛС /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.16	Пороговая обработка в радиолокации /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.17	Стабилизация уровня ложных тревог при наличии помех с рэлеевским, логнормальным, гамма и КК законами распределения /Лек/	8	3	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.18	Влияние шумовой и маскирующей помехи на пороговую обработку в РЛС /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.19	Первичная обработка радионавигационной информации в спутниковых РНС /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.20	Воздействие шумовой помехи на точность решения навигационной задачи в спутниковых РНС /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.21	Воздействие шумовой помехи на точность определения местоположения в системе РСБП /Лек/	8	1	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.22	Ранговые обнаружители /Лек/	8	1	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.23	Влияние активных помех на си-стему первичной обработки радио-локационной и радионавигационной информации /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.24	Воздействие шумовой и маскирующей помехи на систему вторичной обработки радиолокационной информации /Тема/	8	0			
1.25	Воздействие шумовой и маскирующей помехи на систему вторичной обработки радиолокационной информации /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.26	Вторичная обработка радиолокационной информации. Стробирование отметок. Ассоциация данных. Алгоритм многогипотезного сопровождения. /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	

1.27	Двухдиапазонный фильтр Калмана; /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.28	Воздействие шумовой и маскирующей помехи на систему вторичной обработки радиолокационной информации /Лаб/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.29	Вторичная обработка радиолокационной информации. Стробирование отметок. Ассоциация данных. Алгоритм многогипотезного сопровождения. /Ср/	8	10	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.30	Двухдиапазонный фильтр Калмана; /Лаб/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.31	Многопозиционные радиолокационные системы /Тема/	8	0			
1.32	Многопозиционные радиолокационные системы /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.33	Классификация многопозиционных систем. Достоинства /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.34	Обработка сигналов в бистатической РЛС. /Лек/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.35	Обработка сигналов в бистатической РЛС. /Ср/	8	20	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
Раздел 2. Промежуточная аттестация						
2.1	Подготовка к зачёту, иные виды работы /Тема/	8	0			
2.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	8	8,75	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.3	Приём зачета /ИКР/	8	0,25	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

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	Кашкаров А. П.	Система спутниковой навигации ГЛОНАСС	Москва: ДМК Пресс, 2018, 96 с.	978-5-97060-597-1, https://e.lanbook.com/book/97338
Л1.2	Лушников А. С.	Спутниковые навигационные системы в гражданской авиации : учебное пособие	Ульяновск: УИ ГА, 2018, 99 с.	978-5-7514-0267-9, https://e.lanbook.com/book/162510

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Кошелев В.И.	Исследование помехозащищенности спутниковых систем навигации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2284
Л2.2	Кошелев В.И., Уполовнев Ю.В.	Исследование функционирования глобальной радионавигационной системы и точности определения координат : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2282

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
LibreOffice	Свободное ПО
MathCAD	Коммерческая лицензия
Clutter5	Разработка кафедры РТС
Arrow 3.0	Разработка кафедры РТС

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	417 Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, самостоятельной работы обучающихся Учебно-лабораторный комплекс «Радиолокационные станции обнаружения подвижных объектов на базе АФАР-16», РЛС-02-16. Комплект учебно-лабораторного оборудования для изучения основ радиолокации ЭЛБ-150.024.01. Учебно-лабораторные макеты: генераторы, осциллографы, радиовысотомер, отладочные комплекты, 1 мультимедийный проектор 1800 Ansi, экран, магнитно-маркерная доска, специализированная мебель. ПК: Intel Pentium G5420/8Gb – 6 шт Intel Pentium Dual/2Gb – 3 шт Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
2	423 А Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, для проведения самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель (18 посадочных мест), ПК: Intel Pentium Dual/3,24Gb – 1 шт. 1 мультимедийный проектор 1800 Ansi, экран, магнитно-маркерная доска. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
3	525 Лабораторный корпус.. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. 1 интерактивный комплект T82/IN124Sta/WTN140-доска IQ Board DVT T082+проектор Infocus IN124STA. ПК: Intel Core i5 /8Gb. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине "Средства РЭБ в радиолокации").	Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС 28.09.23 16:21 (MSK) Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС 28.09.23 16:22 (MSK) Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе 28.09.23 18:57 (MSK) Простая подпись