

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

ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ
Методы доплеровской фильтрации сигналов
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических систем**
Учебный план 2.2.16._06_25_00.plx
2.2.16. Радиолокация и радионавигация
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., зав. каф., Кошелев Виталий Иванович

Рабочая программа дисциплины

Методы доплеровской фильтрации сигналов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГТ к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

составлена на основании учебного плана:

2.2.16. Радиолокация и радионавигация

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от 05.06.2025 г. № 10

Срок действия программы: 20252029 уч.г.

Зав. кафедрой Кошелев Виталий Иванович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение студентами основных методов и компьютерных средств, обеспечивающих доплеровскую фильтрацию радиолокационных сигналов (ДФРЛС) бортовых (самолетных и вертолетных) радиолокационных систем (БРЛС), изучение обобщенных структурных схем БРЛС, алгоритмов и схем первичной обработки радиолокационных сигналов.
1.2	Задачи:
1.3	1) изучение особенностей системного подхода в задаче проектирования устройств до-плеровской фильтрации радиолокационных сигналов;
1.4	2) углубленное изучение особенностей задач проектирования и расчета устройств до-плеровской фильтрации радиолокационных сигналов бортовых (самолетных и вертолетных) РЛС, отличающих их от наземных и корабельных РЛС;
1.5	3) освоение принципов проектирования ДФРЛС;
1.6	4) изучение процедур проектирования подсистем ДФРЛС;
1.7	5) практическое освоение программных средств проектирования устройств доплеровской фильтрации радиолокационных сигналов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	2.1.5
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	К освоению программ аспирантуры допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура, в том числе лица, имеющие образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации. (Постановление от 30 ноября 2021г №2122 "ОБ
2.1.2	2.1.2 УТВЕРЖДЕНИИ ПОЛОЖЕНИЯ О ПОДГОТОВКЕ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ (АДЪЮНКТУРЕ) п.4 раздела I.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем
3.3	Владеть:
3.3.1	способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов

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	Основные понятия теории систем применительно к задачам проектирования устройств ДФС /Тема/	5	0			
1.2	Основные понятия и определения теории систем. Декомпозиция сложных систем. Критерии синтеза УДФРЛС и ее отдельных подсистем. Взаимосвязь подсистем УДФРЛС. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.3	Применение принципов системного подхода при проектировании сложных технических систем. /Лек/	5	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	

1.4	Отличительные особенности бортовых РЛС. /Лек/	5	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	
1.5	Проработка темы 1.1 /Ср/	5	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	
1.6	Синтез структуры и оптимизация параметров БРЛ с использованием принципов системного под-хода /Тема/	5	0			
1.7	Выбор зондирующих сигналов УДФРЛС. /Лек/	5	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6	
1.8	Характеристики целей, пассивных и активных помех. /Лек/	5	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6	
1.9	Критерии системного и параметрического синтеза УДФРЛС. /Пр/	5	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.10	Уравнение дальности радиолокационного обнаружения. /Пр/	5	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5 Л2.6	
1.11	Алгоритмы оптимальной и квазиоптимальной обработки сигналов в УДФРЛС. /Пр/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5 Л2.6	
1.12	Методы и алгоритмы обработки сигналов в УДФ-РЛС на встречных и догонных курсах. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	
1.13	Проработка темы 1.2 /Ср/	5	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	
1.14	Этапы обработки радиолокационного сигнала /Тема/	5	0			
1.15	Структурная схема УДФРЛС. /Пр/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
1.16	Стабилизация уровня ложных тревог на базе процессора БПФ при обнаружении сигналов. /Лек/	5	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6	
1.17	Проработка темы 1.3 /Ср/	5	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	
1.18	Анализ характеристик обнаружения и измерения параметров УДФРЛС /Тема/	5	0			
1.19	Измерение дальности цели в бортовых РЛС. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6	
1.20	Измерение скорости цели в бортовых РЛС. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	

1.21	Характеристики эффективности УДФРЛС и их анализ. /Лек/	5	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	
1.22	Особенности обнаружения маневрирующих и сверхманевренных целей. /Пр/	5	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.5	
1.23	Проработка темы 1.4 /Ср/	5	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	
1.24	Программные средства синтеза и анализа эффективности УДФРЛС /Тема/	5	0			
1.25	Применение пакета прикладных программ ARROW. /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	
1.26	Перспективные направления проектирования УДФРЛС. /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5	
1.27	Проработка темы 1.5 /Ср/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5	
Раздел 2. Промежуточная аттестация						
2.1	Подготовка к зачету, иная контактная работа /Тема/	5	0			
2.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	5	8,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	
2.3	Прием зачета /ИКР/	5	0,25		Л1.2 Л1.3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Методы доплеровской фильтрации сигналов»).

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., Горкин В.Н.	Исследование цифровых фильтров систем первичной обработки радиолокационных сигналов : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2020, 21с.	, 1
Л1.2	Кошелев В.И.	Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: КУРС, 2022,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3186
Л1.3	Кошелев В.И.	Радиотехнические системы : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2022, 168с.	978-5-907352-97-1, 1

6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Кошелев В.И., Андреев В.Г.	Системное проектирование бортовых РЛС : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1813
Л2.2	Кошелев В.И., Холопов И.С.	Радиотехнические системы : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2286
Л2.3	Под ред. Головина О.В.	Усилительные устройства : Учеб. пособие для вузов	М.: Радио и связь, 1993, 352с.	5-256-0382-8, 1
Л2.4	Бакулев П.А.	Радиолокационные системы : Учеб. для вузов	М.: Радиотехника, 2004, 319с.	5-93108-027-9, 1
Л2.5	под ред. П.А.Бакулева, А.А.Сосновского	Сборник задач по курсу "Радиолокационные системы" : учеб. пособие для вузов	М.: Радиотехника, 2007, 207с.	978-5-88070-146-9, 1
Л2.6	под ред. М.И. Сколника; пер. с англ.	Справочник по радиолокации: в 2 кн.	М.: Техносфера, 2015, 672с.	978-5-94836-381-3, 1

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
OpenOffice	Свободное ПО
MS Office 2003	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	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/WTH140-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
2	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, радиовысотометр, 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.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания по дисциплине «Методы доплеровской фильтрации сигналов»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Кошелев Виталий Иванович,
Заведующий кафедрой РТС**30.06.25** 12:09
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Кошелев Виталий Иванович,
Заведующий кафедрой РТС**30.06.25** 12:09
(MSK)

Простая подпись