

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

СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА
"РАДИОЛОКАЦИЯ И РАДИОНАВИГАЦИЯ"
Специальная дисциплина "Актуальные задачи
радиолокации и радионавигации"
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>)	6 (3.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Специальная дисциплина "Актуальные задачи радиолокации и радионавигации"

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	Повышение теоретического и прикладного уровня подготовки аспирантов в области современных задач радиолокации и радионавигации, включая анализ, моделирование и разработку алгоритмов первичной и вторичной обработки сигналов, а также исследование новых тенденций развития радиотехнических систем позиционирования и обнаружения.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	2.1.4
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 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	Современное состояние и тенденции развития радиолокационных и радионавигационных систем.
3.1.2	Теоретические основы построения и функционирования РЛС и РНС, включая методы обнаружения, измерения и слежения.
3.1.3	Основные направления исследований в области цифровой обработки сигналов, когерентной радиолокации, спутниковой и наземной радионавигации.
3.1.4	Особенности применения современных алгоритмов и технологий в задачах повышения точности и помехоустойчивости РЛС и РНС.
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять современные методы анализа и моделирования сигналов в радиолокационных и радионавигационных системах.
3.2.2	Использовать научную и патентную литературу для оценки новых технических решений в области РЛС и РНС.
3.2.3	Оценивать эффективность алгоритмов вторичной обработки сигналов, включая фильтрацию, оценивание параметров и классификацию целей.
3.2.4	Разрабатывать и исследовать математические модели систем позиционирования и обнаружения в условиях помех и неопределённостей.
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами критического анализа научно-технической информации, в том числе в формате научных публикаций и патентов.
3.3.2	Навыками выбора и применения современных алгоритмов радиосигнальной обработки в практических задачах.
3.3.3	Инструментами симуляции и визуализации процессов радиолокации и радионавигации в программных средах.
3.3.4	Методами обоснования проектных решений в РЛС и РНС с учётом требований точности, быстродействия и устойчивости к помехам.

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	Роль радиолокации и радионавигации в современных технологиях /Тема/	6	0			
1.2	Классификация радиолокационных и радионавигационных систем /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.3	Современные задачи радиолокации и РНС: точность, надёжность, помехоустойчивость /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	

1.4	Методы измерения параметров: дальность, угол, скорость /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.5	Алгоритмы обнаружения и оценки параметров целей /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.6	Алгоритмы фильтрации и трекинга: Калман, Винер, многомодельные методы /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.7	Анализ архитектур современных радиолокационных систем (РЛС) /Ср/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.8	Изучение алгоритмов оптимального обнаружения сигналов /Ср/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.9	Радионавигация и РЛС в условиях помех и мультипути /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.10	Когерентная радиолокация и фазовые методы навигации /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.11	Интеграция GNSS с инерциальными и визуальными навигационными системами /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.12	Построение моделей ошибок позиционирования и их анализ /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.13	Интеграция РНС с инерциальными системами /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.14	Оценка эффективности радионавигационной системы по заданным метрикам /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.15	Построение моделей ошибок позиционирования и их анализ /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.16	Алгоритмы функционирования радионавигационных систем в условиях воздействия комплексов помех /Лек/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.17	Изучение алгоритмов функционирования программно- аппаратных средств /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.18	Методы обнаружения и классификация помех в радионавигационных и радиолокационных системах /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.19	Многопрограммные средства помехозащиты в радионавигации и радиолокации /Ср/	6	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.20	Тенденции развития радиолокации и радионавигации: /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.21	Тенденции развития средств помехозащиты в Радиолокации и радионавигации. /Ср/	6	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Актуальные задачи радиолокации и 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	Кошелев В.И.	Методы и алгоритмы цифрового спектрального анализа сигналов: учебное пособие : Учебное пособие	Рязань: КУРС, 2021,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2698
Л1.2	Кошелев В.И.	Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2021, 200с.	978-5-907352-35-3, 1
Л1.3	Кошелев В.И.	Радиотехнические системы : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2022, 168с.	978-5-907352-97-1, 1
Л1.4	Паршин Ю.Н.	Алгоритмы первичной и вторичной обработки радионавигационных сигналов : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2022, 232с.	978-5-907228-91-7, 1
Л1.5	Паршин А.Ю., Паршин Ю.Н.	Основы теории радионавигационных систем : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2023, 48с.	, 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
LibreOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
Chrome	Свободное ПО
Arrow 3.0	Разработка кафедры РТС
Clutter5	Разработка кафедры РТС

6.3.2 Перечень информационных справочных систем**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1	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.
2	423 Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения занятий лабораторных работ и индивидуальных консультаций, для проведения самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель (18 посадочных мест). Магнитно-маркерная доска. Комплект оборудования для лаборатории цветного телевидения. (4 ПК). Комплект оборудования для учебной лаборатории цветного телевидения на 2рабочих места студентов (2 ПК). ПК: Intel Pentium G2030/4Gb – 6 шт Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические материалы) по дисциплине "Актуальные задачи радиолокации"	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЩИМ КАФЕДРЫ ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС	30.06.25 12:09 (MSK)	Простая подпись
	ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС	30.06.25 12:09 (MSK)	Простая подпись