

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

**Кандидатский экзамен по специальности
"Радиолокация и радионавигация"
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	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Иная контактная работа	1	1	1	1
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	3	3	3	3
Контактная работа	3	3	3	3
Сам. работа	16	16	16	16
Часы на контроль	53	53	53	53
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Кандидатский экзамен по специальности "Радиолокация и радионавигация"

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 модуля является формирование у обучающихся системных знаний и практических навыков в области радиолокации и радионавигации, необходимых для анализа, проектирования и эксплуатации современных радиотехнических систем различного назначения, включая радиолокационные, радионавигационные, радиоуправляемые и информационно-измерительные системы.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		2.3
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 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	• физические принципы излучения, распространения и приёма радиоволн;					
3.1.2	• основы радиолокации и радионавигации, классификацию и принципы действия РЛС и РНС;					
3.1.3	• методы обнаружения, распознавания и сопровождения целей в радиотехнических системах;					
3.1.4	• принципы измерения координат, скорости и других параметров движущихся объектов;					
3.1.5	• характеристики радиопомех и методы борьбы с ними;					
3.1.6	• архитектуру и функции спутниковых, дальних и ближних радионавигационных систем;					
3.1.7	• принципы проектирования и расчёта параметров радиотехнических устройств.					
3.2	Уметь:					
3.2.1	• выполнять расчёты дальности, точности и разрешающей способности РЛС и РНС;					
3.2.2	• анализировать и интерпретировать характеристики радиосигналов;					
3.2.3	• использовать методы цифровой обработки сигналов, включая фильтрацию и спектральный анализ;					
3.2.4	• применять методы оценки параметров сигналов, включая фильтрацию Калмана и адаптивную фильтрацию;					
3.2.5	• выявлять и классифицировать радиопомехи, подбирать методы их подавления;					
3.2.6	• разрабатывать и моделировать элементы радиотехнических систем с использованием современных программных средств.					
3.3	Владеть:					
3.3.1	• практической работы с радиолокационным и радионавигационным оборудованием (или его моделями);					
3.3.2	• анализа траекторий движения и параметров целей на основе радиолокационных данных;					
3.3.3	• построения и анализа схем обработки радиосигналов;					
3.3.4	• интеграции различных навигационных средств и оценки точности навигационного решения;					
3.3.5	• проектирования функциональных блоков радиотехнических систем и расчёта их параметров;					

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Содержание модуля					
1.1	Теоретическая подготовка /Тема/	6	0			
1.2	Изучение принципов действия РЛС и РНС, классификации систем, основ построения траекторий движения объектов. /Ср/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	Решение задач, отчёт

1.3	Анализ схем построения радионавигационных систем. Изучение примеров применения РСДН и СРНС. /Ср/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1	
1.4	Самостоятельное изучение цифровых методов обработки радиосигналов, обзор фильтров Калмана и Винера /Ср/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1	
1.5	Решение типовых задач по теме измерений координат, скорости, обработке траекторий и распознаванию целей. /Ср/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1	
1.6	промежуточная аттестация /Тема/	6	0			
1.7	ИКР /ИКР/	6	1			
1.8	Консультация перед экзаменом /Кнс/	6	2			
1.9	Прием экзамена /Экзамен/	6	53			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины "Кандидатский экзамен по специальности Радиолокация и радионавигация" (см. документ "Оценочные материалы")

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://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2698
Л1.2	Кошелев В.И.	Методы и алгоритмы цифрового спектрального анализа сигналов : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2021, 144с.	, 1
Л1.3	Кошелев В.И.	Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2021, 200с.	978-5-907352-35-3, 1
Л1.4	Кошелев В.И.	Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: КУРС, 2022,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/3186
Л1.5	Кошелев В.И.	Радиотехнические системы : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2022, 168с.	978-5-907352-97-1, 1
Л1.6	Верба, В. С., Гаврилов, К. Ю., Ильчук, А. Р., Татарский, Б. Г., Филатов, А. А., Вербы, В. С.	Радиолокация для всех	Москва: Техносфера, 2024, 560 с.	978-5-94836-691-3, https://www.iprbookshop.ru/145884.html
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Григорьев А.Д.	Электродинамика и техника СВЧ : Учеб.для вузов	М.:Высшая школа, 1990, 335с.	5-06-000685-9, 1
Л2.2	Баскаков С.И.	Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник для вузов по спец."Радиотехника"	М.:Выш.шк., 2000, 462с.	5-06-003843-2, 1
Л2.3	Бакулев П.А.	Радиолокационные системы : учеб. для вузов	М.: Радиотехника, 2007, 376с.	5-88070-142-5, 1
Л2.4	Сосулин Ю.Г.	Теоретические основы радиолокации и радионавигации : Учеб.пособие для вузов	М.:Радио и связь, 1992, 304с.	5-256-01019-0, 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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Python	Свободное ПО
Clutter5	Разработка кафедры РТС
Arrow 3.0	Разработка кафедры РТС
Prang	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.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины "Кандидатский экзамен по специальности Радиолокация и радионавигация" (см. документ "Методические указания")

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