

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

**Методы обработки сигналов дистанционного
зондирования**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических устройств**

Учебный план 11.05.01_26_00.plx
11.05.01 Радиотехнические системы и комплексы

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс> .<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
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):

к.т.н., доц., Паршин Александр Юрьевич

Рабочая программа дисциплины

Методы обработки сигналов дистанционного зондирования

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 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических устройств

Протокол от 23.06.2026 г. № 12

Срок действия программы: 20262031 уч.г.

Зав. кафедрой Паршин Юрий Николаевич

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 устройств

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 устройств

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 устройств

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Радиотехнических устройств

Протокол от _____ 2030 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является получение студентами базовых знаний в области теоретических и практических методов формирования радиолокационного изображения в РЛС с синтезированной апертурой, ознакомление с основами текстурного анализа сигналов и изображений, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		ФТД.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Вычислительная математика	
2.1.2	Математика	
2.1.3	Основы теории цепей	
2.1.4	Методы кодирования аудио и видео информации	
2.1.5	Физика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Радиоматериалы и радиокомпоненты	
2.2.2	Параметрические модели радиотехнических сигналов	
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Теоретические основы радиоэлектронной борьбы	
2.2.5	Теоретические основы радионавигационных систем	

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

ОПК-6: Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ

ОПК-6.1. Определяет степень соответствия решаемых задач и используемого оборудования современным и перспективным технологиям разработки и производства

Знать
способы получения радиолокационных изображений поверхности Земли с использованием современного и перспективного оборудования

Уметь
определять соответствие современного и перспективного оборудования поставленным задачам дистанционного зондирования

Владеть
методами и способами разработки алгоритмов дистанционного зондирования

ОПК-6.2. Выполняет моделирование и проектирование современной радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской работы

Знать
основные модели и способы проектирования современной радиоэлектронной аппаратуры для целей дистанционного зондирования

Уметь
анализировать сигналы радиолокационных станций дистанционного зондирования, разрабатывать алгоритмы и устройства систем дистанционного зондирования

Владеть
навыками работы в системах разработки и моделирования сигналов и систем дистанционного зондирования

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- приемы и способы отбора информации в сфере профессиональной деятельности;
3.1.2	- основные методы получения экспериментальных данных, используемые на практике методы их обработки.
3.2	Уметь:
3.2.1	- систематизировать и структурировать необходимую информацию для формирования ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач;
3.2.2	- оформлять техническую документацию на отдельные узлы авионики ЛА;
3.2.3	- выполнять измерения различных параметров систем, анализировать полученные данные.
3.3	Владеть:
3.3.1	- владения способами использования информационной базы для решения профессиональных задач;
3.3.2	- владения методами анализа набора данных, методами оценивания их корректности;

3.3.3 - владения инструментарием оценивания качества функционирования электронных средств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1.					
1.1	/Тема/	5	0			
1.2	Введение. Структура радиолокационного канала. Свойства синтезированной апертуры. Формирование ДН реальной антенны. Режимы пространственного обзора космических РСА. Расширенные режимы обзора космических РСА. /Лек/	5	8	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2	
1.3	Функция неопределенности прямолинейной синтезированной апертуры. Методы космического радиолокационного обзора. Принцип синтеза апертуры антенны. Геометрические соотношения при синтезе апертуры. Подавление активных помех в РСА /Лек/	5	8	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2	
1.4	Энергетические соотношения в РСА. Радиометрическое раз-решение. Обработка траекторного сигнала РСА. Алгоритмы синтеза РЛИ в РСА. Мо-дуляция зондирующего сигнала. Антенная система. Алгоритмы обработки сигналов РСА землеобзора. /Лек/	5	8	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2	
1.5	Системы обработки сигналов РСА. Автофокусировка. Характеристики РСА землеобзора. Режимы работы РСА землеобзора. Алгоритмы обработки радиолокационных изображений /Лек/	5	8	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2	
1.6	/Ср/	5	31	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2	
1.7	/ИКР/	5	0,25	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2	
1.8	/Зачёт/	5	8,75	ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1 Л1.2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Паршин А.Ю., Паршин Ю.Н.	Текстурный анализ сигналов и изображений РЛС с синтезированной апертурой : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/920
Л1.2	Кондратенков Г.С., Фролов А.Ю.	Радиовидение. Радиолокационные системы дистанционного зондирования Земли : Учеб. пособие	М.: Радиотехника, 2005, 366с.	5-88070-071-2, 5

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

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	415 лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (NEC) ПК: Intel Pentium /8Gb – 1 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	413 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, лекционная аудитория Специализированная мебель (70 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (NEC) ПК: Intel Core 2 duo /2Gb – 1 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области статистической радиотехники. Перед началом проведения практических занятий необходимо ознакомиться с методическими указаниями. Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины: Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут. Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и теоретическому зачету. Изучение методических указаний – 2 часа перед выполнением задания по практическим занятиям. Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с параметрами фрактальных процессов и явлений, особенностями фрактальных объектов на изображениях, получаемых с РЛС, вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы. Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- ☐ закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- ☐ углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к теоретическому зачету.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Паршин Юрий Николаевич,
Заведующий кафедрой РТУ07.07.26 13:17
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Кошелев Виталий Иванович,
Заведующий кафедрой РТС07.07.26 22:49
(MSK)

Простая подпись