

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

**Зачет "Спектральный анализ сигналов в
радиотехнических задачах"**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических систем**

Учебный план 2.2.13._06_25_00.plx
2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

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
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	0,25	0,25	0,25	0,25
Контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Сам. работа	18	18	18	18
Часы на контроль	53,75	53,75	53,75	53,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Зачет "Спектральный анализ сигналов в радиотехнических задачах"

разработана в соответствии с:

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:

2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

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 повышение общетеоретического уровня подготовки магистрантов в области цифрового спектрального анализа радиотехнических сигналов, развитие «математического мышления» применительно к решению задач спектральной обработки сигналов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		2.3.7
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:	
2.2.1	Специальная дисциплина "Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения"	
2.2.2	Беспроводные технологии в информационных системах	
2.2.3	Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения	
2.2.4	Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	
2.2.5	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите	
2.2.6	Кандидатский экзамен по специальности "Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения"	
2.2.7	Итоговая аттестация	

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

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	как корректировать процесс проектирования алгоритмов спектрального анализа сигналов на этапе его отладки;
3.1.2	приемы работы со специализированным программным обеспечением в области спектрального анализа.
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять проект разработки рабочих алгоритмов спектрального анализа;
3.2.2	решать инженерные задачи проектирования методов спектрального анализа.
3.3	Владеть:
3.3.1	методологией постановки задач проектирования методов спектрального анализа;
3.3.2	математическими методами решения инженерных задач в области проектирования алгоритмов и устройств
3.3.3	спектрального анализа.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Содержание дисциплины					
1.1	Спектрально-временные модели цифровых радиотехнических сигналов /Тема/	5	0			
1.2	Изучение материалов по теме: Моделирование случайных процессов с заданными корреляционными и спектральными характеристиками. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт.
1.3	Непараметрические методы оценки спектральной плотности мощности /Тема/	5	0			
1.4	Оценивание автокорреляционной последовательности. /Зачёт/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт.
1.5	Практическое занятие. Периодограммные методы оценки с секционированием. /Ср/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Решение задач. Ответы на вопросы.

1.6	Изучение материалов по теме: Методы секционирования без перекрытия и с перекрытием в периодограммном спектральном анализе. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. /Ср/	5	10		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт.
1.7	Параметрические методы оценки спектральной плотности мощности /Тема/	5	0			
1.8	Авторегрессионная модель случайного процесса. /Зачёт/	5	10		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт.
1.9	Практическое занятие . АРСС-методы. Метод максимума энтропии. Метод Кейпона. Метод Писаренко. Многоканальное спектральное оценивание. /Зачёт/	5	4		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Решение задач. Ответы на вопросы.
1.10	Изучение материалов по теме: Алгоритмы и программы реализации параметрических методов спектрального анализа сигналов. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	5	4		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт.
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка к экзамену, защита курсового проекта, иная контактная работа /Тема/	5	0			
2.2	подготовка к зачёту /Зачёт/	5	37,75		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	прием зачёта /ИКР/	5	0,25			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Зачёт Спектральный анализ сигналов в радиотехнических задачах").

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	Васильев В. Г., Куженькин С. Н.	Прикладные задачи спектрального анализа сигналов	Санкт-Петербург: Лань, 2022, 284 с.	978-5-8114-8465-2, https://e.lanbook.com/book/193303
Л1.2	Кошелев В.И.	Методы и алгоритмы цифрового спектрального анализа сигналов: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: КУРС, 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3618
Л1.3	Ищенко А. А., Лазов М. А., Миронова Е. В.	Спектральный анализ без использования стандартных образцов состава	Москва: РТУ МИРЭА, 2024, 84 с.	978-5-7339-2202-7, https://e.lanbook.com/book/420956

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com
Э2	Электронно-библиотечная система IRPbooks https://www.iprbookshop.ru/
Э3	Электронная библиотека РГРТУ https://elib.rsreu.ru/ebs
Э4	Signal Processing Toolbox. Обработка сигналов, анализ и разработка алгоритмов. http://matlab.ru/products/signal-processing-toolbox/signal-processing-toolbox_rus_web.pdf
Э5	А.Б.Сергиенко. Signal Processing Toolbox http://matlab.exponenta.ru/signalprocess/book2/index.php#54

Э6	Лаборатория радиолокации, радионавигации и радиоэлектронной борьбы, пакеты MathLab, пакет LabView, описание сигнального процессора ADSP, Лекции по DSP (Digital Signal Processing), University of Hertfordshire. Texas Instruments. – (размещены в сети РГРТУ)
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
LibreOffice	Свободное ПО
MathCAD	Коммерческая лицензия
Clutter5	Разработка кафедры РТС
Arrow 3.0	Разработка кафедры РТС
Orbitron	Свободное ПО
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/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
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, 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.
3	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.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методические указания по освоению дисциплины "Зачёт Спектральный анализ сигналов в радиотехнических задачах" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.	

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Кошелев Виталий
Иванович, Заведующий кафедрой РТС**09.10.25** 16:42
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Паршин Юрий
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ**10.11.25** 14:08
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ ОА**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Бодров Олег
Анатолевич, Начальник отдела аспирантуры

подписано

11.11.25 10:37
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО НР
И И**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям**11.11.25** 14:55
(MSK)

Простая подпись