

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
Проректор по УР
А.В. Корячко

**Методы и средства помехоустойчивого приема
радионавигационных сигналов
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических устройств**

Учебный план 11.05.01_23_00.rlx
11.05.01 Радиотехнические системы и комплексы

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	121,3	121,3	121,3	121,3
Часы на контроль	44,35	44,35	44,35	44,35
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Гусев Сергей Игоревич

Рабочая программа дисциплины

Методы и средства помехоустойчивого приема радионавигационных сигналов

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 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических устройств

Протокол от 25.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Паршин Юрий Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических устройств

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических устройств

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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 устройств

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 устройств

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью преподавания дисциплины является подготовка специалистов к разработке систем и устройств обработки сигналов различного происхождения на фоне помех.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы компьютерного моделирования и проектирования РЭС	
2.1.2	Основы компьютерного моделирования и проектирования РЭС	
2.1.3	Радиоавтоматика	
2.1.4	Электродинамика и распространение радиоволн	
2.1.5	Сетевые информационные технологии	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Методы и инструментальные средства моделирования радиосистем и комплексов управления	
2.2.2	Помехозащита в радионавигации	
2.2.3	Проектирование РЛС	
2.2.4	Системы и комплексы радиоэлектронных разведок	
2.2.5	Средства РЭБ в радионавигации	
2.2.6	Телевизионные системы и устройства	
2.2.7	Видео и оптикоэлектронные средства РЭБ	
2.2.8	Моделирование РНС	
2.2.9	НИРС	
2.2.10	Помехозащита радиоэлектронных систем	
2.2.11	Проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации	
2.2.12	Проектирование радиосистем управления	
2.2.13	Проектирование РНС	
2.2.14	Средства, системы и комплексы радиоэлектронного подавления	
2.2.15	Исследовательская работа студентов (ИРС)	
2.2.16	Компенсация активных помех	
2.2.17	Пространственно-временная компенсация помех	
2.2.18	Средства РЭБ летательных аппаратов	
2.2.19	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.20	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.21	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.22	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

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

ПК-4: Способен выполнять исследования и поиск путей совершенствования радионавигационных систем и комплексов

ПК-4.1. Определяет направление исследований при совершенствовании радионавигационных систем и комплексов

Знать

подходы для оценки эффективности проведения исследований при совершенствовании радионавигационных систем и комплексов

Уметь

определять направление проведения при совершенствовании радионавигационных систем и комплексов

Владеть

навыками анализа эффективности проведения исследований при совершенствовании радионавигационных систем и комплексов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- методы и алгоритмы математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам.
3.2	Уметь:

3.2.1	- выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам.
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками применения стандартных пакетов прикладных программ математического моделирования объектов и процессов.

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/	7	0			
1.2	Случайные величины, случайные процессы /Лек/	7	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1	
1.3	Прохождение случайных процессов через линейные и нелинейные цепи /Лек/	7	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.4	Согласованная фильтрация сигналов /Лек/	7	6	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.5	Байесовский критерий и прием сигнала в шумах /Лек/	7	6	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.6	Оптимальный прием детерминированного сигнала /Лек/	7	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.7	Прием детерминированного сигнала при небелом шуме /Лек/	7	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.8	Задача измерения параметров сигнала /Лек/	7	4	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.9	Задача фильтрации непрерывно изменяющихся процессов /Лек/	7	4	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.10	Марковские процессы /Лек/	7	4	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.11	Оптимальная пространственная обработка сигналов /Лаб/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	

1.12	Адаптивная пространственная компенсация помех /Лаб/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	
1.13	Пространственная компенсация помех с фазовым управлением /Лаб/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	
1.14	Пространственное кодирование и декодирование сигналов /Лаб/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2	
1.15	/ИКР/	7	0,35	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.16	Помехоустойчивый прием /Кнс/	7	2	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.17	Параметры сигналов и методы помехоустойчивого приема /Ср/	7	121,3	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
1.18	/Экзамен/	7	44,35	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	

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
Л1.1	Масалов Е. В.	Радиотехнические системы. Часть 1 : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 109 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/13967.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Масалов Е. В.	Радиотехнические системы. Часть 2 : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 117 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/13968.html
Л1.3	Под ред. Федорова И.Б.	Информационные технологии в радиотехнических системах : Учеб.пособие	М.:Изд-во МГТУ, 2004, 765с.	5-7038-2568-7, 1
Л1.4	Паршин Ю.Н.	Компенсация помех в бортовых РЛС : Учеб.пособие	Рязань, 2007, 72с.	, 1
Л1.5	Бакулев П.А., Сосновский А.А.	Радионавигационные системы : учеб. для вузов	М.: Радиотехника, 2011, 269с.	978-5-88070-285-5, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Захаров В. Е.	Оптимальный прием и обработка сигналов : учебное пособие	Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2005, 161 с.	5-88874-595-2, http://www.iprbookshop.ru/23895.html
Л2.2	Щетинин Ю. И.	Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011, 115 с.	978-5-7782-1807-9, http://www.iprbookshop.ru/44896.html
Л2.3	Рабинович Е. В.	Методы и средства обработки сигналов : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009, 144 с.	978-5-7782-1273-2, http://www.iprbookshop.ru/44959.html
Л2.4	Шостак А. С.	Прием и обработка сигналов. Часть 1 : курс лекций	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 161 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/14021.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.5	Шостак А. С.	Прием и обработка сигналов. Часть 2 : курс лекций	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 87 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/14022.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Паршин Ю.Н.	Методы оптимальной обработки сигналов : метод. указ к лаб. работам	Рязань, 2008, 52с.	, 1
Л3.2	Паршин Ю.Н.	Пространственные формирование и обработка сигналов : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2017, 56с.	, 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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЬ)

Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»)

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1). После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2). При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой по в библиотеке.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по педагогике высшей школы. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке.

Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько простых вопросов по данной теме.

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области статистической теории радиосистем.

Желательно начальное знакомство с основами программного пакета MatLab. Методические указания при проведении лабораторных работ описаны в соответствующих методических указаниях к лабораторным работам. Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объем самостоятельно проделанной работы.

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Паршин Юрий
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе

27.09.23 10:20 (MSK)

27.09.23 10:27 (MSK)

Простая подпись

Простая подпись

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Паршин Юрий
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ

27.09.23 10:20 (MSK)

Простая подпись