

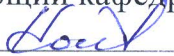
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Радиотехнические системы»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой РТС

 / В.И. Кошелев /
17 мая 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

 / А.В. Корячко /
17 мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РАДИОМОНИТОРИНГ И РАДИОИДЕНТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки
11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) подготовки
Программно-аппаратные средства систем радиомониторинга и РЭБ

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2023

Программу составил(и):

Доцент Денисенко Виталий Дмитриевич

Рабочая программа дисциплины

Радиомониторинг и радиопериферия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 931 с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.)

составлена на основании учебного плана:

11.03.01 Радиотехника

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоволновых процессов и технологий

Протокол от 02.03.2023 г. № 5

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Костин Михаил Сергеевич



Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	144	144	144	144

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Радиоволновых процессов и технологий

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
Радиоволновых процессов и технологий

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
Радиоволновых процессов и технологий

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

Радиоволновых процессов и технологий

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Радиомониторинг и радиоиентификация» является ознакомление студентов с основными принципами функционирования и архитектурой построения современных средств радиомониторинга и радиоиентификации, освоение программ визуально ориентированного моделирования программно определяемых радиосистем.
1.2	Задачи дисциплины: выполнение прикладных радиомониторинговых задач в сфере цифровой обработки и приемопередачи сигналов с использованием инфокоммуникационных программно определяемых технологий радиоэлектронных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Объектно-ориентированное программирование
2.1.2	Информационные сети и телекоммуникации
2.1.3	Машинное обучение
2.1.4	Численные методы
2.1.5	Программирование и основы алгоритмизации
2.1.6	Высшая математика
2.1.7	Компьютерная графика
2.1.8	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.9	Системный анализ
2.1.10	Учебная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способен разрабатывать, моделировать, анализировать и обеспечивать эксплуатацию аудиовизуальных систем медиасвязи и цифрового телепроизводства на системно-модульном, схемотехническом и программно-архитектурном уровне по заданным техническим требованиям
ОПК-1.2. Разрабатывает и обеспечивает эксплуатацию аудиовизуальных систем медиасвязи и цифрового телепроизводства на системно-модульном, схемотехническом и программно-определяемом уровне
Знать: фундаментальные теории в области разработки, моделирования, анализа и эксплуатации радиоэлектронных устройств и систем Уметь: применять полученные знания на практике в области разработки Владеть: основными методиками внедрения фундаментальных теорий в область разработки

ПК-2: Способен применять современные радиоэлектронные и аудиовизуальные технологии медиасвязи для решения телепроизводственных задач приемопередачи, цифровой обработки и кодирования радиосигналов
ПК-2.3. Выполняет прикладные телепроизводственные задачи цифровой обработки и приемопередачи сигналов медиасвязи с использованием инфокоммуникационных технологий беспроводного радиодоступа
Знать основные принципы работы современных информационных технологий Уметь оценивать область применимости информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности Владеть критериями выбора современных информационных технологий
ОПК-4.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

Знать общепредметные понятия: информация, данные, алгоритм, исполнитель, программа, программирование, языки программирования, система, функция, объект Уметь применять изученные понятия для реализации учебных задач; анализировать имеющийся инструментарий и применять его к поставленной задаче; анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе; работать с различными источниками информации, применять на практике полученные знания, анализировать модели Владеть универсальными умениями: постановка задачи, формулирование проблемы; поиск, выделение и структурирование необходимой информации; выбор наиболее эффективных методов решения задачи в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов решения задач

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	фундаментальные теории в области разработки, моделирования, анализа и эксплуатации радиоэлектронных устройств и систем, общепредметные понятия: информация, данные, алгоритм, исполнитель, программа, программирование, языки программирования, система, функция, объект
3.2	Уметь:
3.2.1	применять полученные знания на практике в области разработки, применять изученные понятия для реализации учебных задач; анализировать имеющийся инструментарий и применять его к поставленной задаче; анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе; работать с различными источниками информации, применять на практике полученные знания, анализировать модели
3.3	Владеть:
3.3.1	универсальными умениями: постановка задачи, формулирование проблемы; поиск, выделение и структурирование необходимой информации; выбор наиболее эффективных методов решения задачи в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов решения задач; основными методиками внедрения фундаментальных теорий в область разработки

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Ключевые понятия, термины и определения, радиотехнические характеристики и параметры радиосвязи					
1.1	Ключевые понятия, термины и определения, радиотехнические характеристики и параметры радиосвязи. (Лек) Понятие аналогового, цифрового и программно определяемого (SDR) радиоэлектронного устройства. Модель канала радиосвязи. Радиосигнал. Радиотехнические параметры сигналов. Понятие аналоговых и цифровых сигналов. Антенны и радиочастотные диапазоны. Детерминированные и случайные сигналы. Белый шум. Понятие отношения сигнал-шум. Утверждение теоремы Шеннона-Хартли.	6	2	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
1.2	Выполнение практических заданий (Пр). Ключевые понятия, термины и определения, радиотехнические характеристики и параметры радиосвязи	6	2	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
	Раздел 2. Классификация и математическое описание модулированных сигналов					

2.1	Классификация и математическое описание модулированных радиосигналов (Лек). Понятие модуляции и демодуляции радиосигналов. Понятие несущей частоты. Амплитудно-модулированный сигнал (АМ).	6	2	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
2.2	Выполнение практических заданий (Пр). Классификация и математическое описание модулированных радиосигналов	6	2	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
2.3	Интерактивный радиомониторинг радиостанций. Определение числа радиостанций и их центральных частот. (Лаб). Интерактивный радиомониторинг радиостанций. Определение числа	6	4	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
	Раздел 3. Аналого-цифровое преобразование и цифровая обработка сигналов					
3.1	Аналого-цифровое преобразование и цифровая обработка сигналов (Лек). Аналого-цифровой преобразователь его характеристики. Частота дискретизации. Программная обработка векторных сигналов.	6	2	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
3.2	Выполнение практических заданий (Пр). Аналого-цифровое преобразование и цифровая обработка сигналов	6	2	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
	Раздел 4. Программно-определяемый радиосканер USB RTL-SDR тюнер RTL2832 и его характеристики					
4.1	Программно-определяемый радиосканер USB RTL-SDR тюнер RTL2832 и его характеристики (Лек). Описание конструкции и аппаратной архитектуры USB RTL-SDR тюнера RTL2832 (радиосканера).	6	2	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
4.2	Выполнение практических заданий (Пр). Программно-определяемый радиосканер USB RTL-SDR тюнер RTL2832 и его характеристики	6	2	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
4.3	Интерактивный радиомониторинг радиостанций. Определение среднего уровня шумов в заданной полосе обзора. (Лаб). Интерактивный радиомониторинг радиостанций. Определение среднего уровня	6	4	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
4.4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).	6	10	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
	Раздел 5. Знакомство с программно определяемой средой SDRSharp					
5.1	Знакомство с программно определяемой средой SDRSharp (Лек). Описание пакета модулей и графического интерфейс ПО SDRSharp. Инициализация и установка драйвера устройства USB RTL-SDR тюнера	6	4	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет

5.2	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).	6	10	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
	Раздел 6. Регистрация и анализ данных SDR-устройств в программной среде SDRSharp					
6.1	Регистрация и анализ данных SDR-устройств в программной среде SDRSharp (Лек). Работа с плагинами и режимами радиовещания ПО SDRSharp: сетевой («картографический»), локальный и серверный SDR-режимы.	6	4	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
6.2	Интерактивный радиомониторинг радиостанций в режиме «картографического» IP-доступа. Определение числа радиостанций и их центральных частот. (Лаб). Интерактивный радиомониторинг	6	4	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
6.2	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).	6	11	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
	Раздел 7. Программный радиомониторинг, анализ и радиочастотные измерения каналов эфирного радиовещания в программно определяемой среде SDRSharp					
7.1	Программный радиомониторинг, анализ и радиочастотные измерения каналов эфирного радиовещания в программно определяемой среде SDRSharp (Лек). Интерактивный радиомониторинг и спектральная	6	4	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
7.2	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).	6	10	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
	Раздел 8. Примеры программного радиомониторинга в программно-определяемой среде SDRSharp					
8.1	Примеры программного радиомониторинга в программно-определяемой среде SDRSharp (Лек). Программный радиомониторинг радиоэфира в заданной полосе обзора в среде SDR SDRSharp. Радиочастотные измерения	6	4	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
8.4	Интерактивный радиомониторинг радиостанций в режиме «картографического» IP-доступа. Определение среднего уровня шумов в заданной полосе обзора. (Лаб). Интерактивный радиомониторинг	6	4	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
8.5	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).	6	10	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
	Раздел 9. Промежуточная аттестация (зачет)					

9.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Зачет).	6	33,65	ПК-1.2, ПК-2.3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет
9.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	6	2,35	ПК-1.2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Э1, Э2	Зачет

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Вычислительные машины и микропроцессорная техника")

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	Костин М. С., Ярлыков А. Д.	Архитектурно-конфигурируемые SDR-технологии радиомониторинга и телеметрии: учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 144 с.	https://ibc.mirea.ru/books/books/54900/
Л1.2	Деменкова Т. А., Яровов Д. Д.	Аппаратная реализация алгоритмов на FPGA [Электронный ресурс]: монография.	М.: МИРЭА, 2016	https://ibc.mirea.ru/books/share/584/

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Парамонов А. А., Поваляева И. В., Стариковский А. И.	Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: метод. указания по выполнению лаб. работ	М.: МИРЭА, 2018	http://library.mirea.ru/secret/25052018/1722.iso
Л2.2	Нефедов В. И., Шпак А. В., Самохина Е. В.	Метрология и радиоизмерения [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие.	М.: МИРЭА, 2018	https://ibc.mirea.ru/books/share/2904/
Л2.3	Стариковский А. И., Солдатов Е. В., Унгер А. Ю.	Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс]: метод. указания	[Электронный ресурс]: метод. указания	https://ibc.mirea.ru/books/share/3305/

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Российский технологический журнал https://www.rtj.mirea.ru
Э2	Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru

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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
Р7-Офис	Свободное ПО
Firefox	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО
GNURadio	Свободное ПО
Octave	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Электронная библиотека РТУ МИРЭА: library.mirea.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	119454, г. Москва, проспект Вернадского, д. 78, Институт РИ, кафедра РПТ, Б-221, учебно-научная лаборатория радиоволновых процессов и модулей СВЧ. Оборудование и ПО: Компьютерная техника, анализатор спектра, генератор сигналов SMB100A, осциллограф, антенные модули, измеритель мощности, источник питания
2	119454, г. Москва, проспект Вернадского, д. 78, Институт РИ, кафедра РПТ, СРС, Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
3	119454, г. Москва, проспект Вернадского, д. 78, Институт РИ, кафедра РПТ, Лекц, Пр, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование и ПО: Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Вычислительные машины и микропроцессорная техника")