

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

Моделирование РНС

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических устройств**

Учебный план 11.05.01_22_00.rlx
11.05.01 Радиотехнические системы и комплексы

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,55	0,55	0,55	0,55
Итого ауд.	48,55	48,55	48,55	48,55
Контактная работа	48,55	48,55	48,55	48,55
Сам. работа	35,4	35,4	35,4	35,4
Часы на контроль	8,35	8,35	8,35	8,35
Письменная работа на курсе	15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Моделирование РНС

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 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических устройств

Протокол от 27.05.2022 г. № 8

Срок действия программы: 2022-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Паршин Юрий Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических устройств

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины «Проектирование радионавигационных систем» является
1.2	формирование знаний, навыков и умений, позволяющих осуществлять проектирование радионавигационных систем (РНС).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инерциальные радионавигационные системы
2.1.2	Цифровые радиопередающие устройства РНС
2.1.3	Технологическая практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Комплексирование РНС
2.2.2	Конструкторская практика
2.2.3	СВЧ приемо-передающие устройства
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-5 : Способен проводить анализ и расчет параметров сложнофункционального блока на основе выполненных проектов	
ПК-5 .1. Определяет основные значения технических параметров на основе выполненных предыдущих проектов	
Знать методы оценки значений технических параметров путем анализа результатов проектирования Уметь выполнять расчеты технических параметров по известным алгоритмам Владеть навыками расчета параметров сложнофункциональных блоков	
ПК-5 .2. Разрабатывает структурные и принципиальные схемы аналоговых блоков радионавигационных устройств	
Знать основные подходы к составлению структурных и принципиальных схем аналоговых блоков радионавигационных устройств Уметь составлять последовательность структурных элементов в соответствии с требованиями задания на проектирование Владеть навыками составления структурных схем по результатам расчета параметров структурных элементов	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	базовые принципы анализа и синтеза радионавигационных систем и комплексов;
3.1.2	основные подходы к проектированию радионавигационных систем;
3.2	Уметь:
3.2.1	производить расчеты структурных и принципиальных электрических схем;
3.2.2	обосновывать принимаемые системотехнические решения;
3.3	Владеть:
3.3.1	знаниями о современной элементной базе ВЧ и СВЧ диапазона;
3.3.2	методами расчета типовых каскадов и блоков радиотехнических систем и устройств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1.					
1.1	Принципы проектирования РНС, классификация РНС, стандарты РНС /Тема/	9	0			

1.2	Стандарты и принципы проектирования радионавигационных систем /Лек/	9	4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.3	Классификация радионавигационных систем /Ср/	9	6	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.4	Методы составления и расчета структурных схем РНС /Тема/	9	0			
1.5	Основные структурные схемы РНС. Методика расчета. /Пр/	9	4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .1-У ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.6	Определение параметров радионавигационных систем. /Лаб/	9	4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .1-У ПК-5 .1-В ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.7	Виды структур радионавигационных систем. /Ср/	9	6	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.8	Проектирования отдельных частей РНС /Тема/	9	0			
1.9	Проектирование и расчет параметров канала связи. Формирование приемопередающей структуры радионавигационной системы. /Лек/	9	4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.10	Основные модели каналов связи радионавигационных систем. /Ср/	9	6	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.11	Пространственные структуры РНС /Тема/	9	0			
1.12	Пространственные характеристики каналов связи. Принципы размещения устройств и антенных систем. /Лек/	9	4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.13	Определение пространственных характеристик радионавигационных систем. /Лаб/	9	4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .1-У ПК-5 .1-В ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.14	Виды антенных систем в РНС /Ср/	9	6	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.15	Методы разработки типовых структурных схем РНС /Тема/	9	0			
1.16	Методики расчета и анализа эффективности при проектировании РНС /Лек/	9	4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.17	Критерии качества работы РНС /Ср/	9	6	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.18	Формирование бюджета параметров РНС /Тема/	9	0			
1.19	Принципы формирования бюджета параметров РНС. Составление технического задания на проектирование РНС. /Пр/	9	4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .1-У ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.20	Алгоритмы формирования и обработки радионавигационных сигналов /Тема/	9	0			
1.21	Виды радионавигационных сигналов. Виды существующих алгоритмов обработки радионавигационных сигналов. /Лек/	9	4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

1.22	Изучение алгоритмов обработки радионавигационных сигналов. /Лаб/	9	4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .1-У ПК-5 .1-В ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.23	Виды модуляции в радионавигационных сигналах. /Ср/	9	5,4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.24	Помехоустойчивость РНС на фоне внутрисистемных и внешних помех /Тема/	9	0			
1.25	Виды помех в радионавигационных системах. Методы борьбы. /Лек/	9	4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.26	Алгоритмы обработки радионавигационных сигналов на фоне помех. /Лаб/	9	4	ПК-5 .1-3 ПК-5 .1-У ПК-5 .1-В ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.27	Консультации и экзамены /Тема/	9	0			
1.28	Консультации по курсовому проекту. /ИКР/	9	0,55	ПК-5 .1-3 ПК-5 .2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.29	Проектирование радионавигационной системы /КПКР/	9	15,7	ПК-5 .1-3 ПК-5 .1-У ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.30	Зачет /Зачёт/	9	8,35	ПК-5 .1-3 ПК-5 .1-У ПК-5 .1-В ПК-5 .2-3 ПК-5 .2-У ПК-5 .2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

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
Л1.1	Под ред.Сосновского А.А.	Авиационная радионавигация : Справочник	М.:Транспорт, 1990, 264 с.	5-277-00741-5, 1
Л1.2	Науч.ред.Квартиркин Э.М.;Всесоюз.ин-т науч.и техн.информ.	Авиационные радиолокационные комплексы, радиолокационные и радионавигационные системы	М., 1990, 169с.	, 1
Л1.3		Судовые радионавигационные приборы : Учеб.для мореход.училищ	М.:Транспорт, 1989, 223с.	5-277-00423-8, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Бакулев П.А., Сосновский А.А.	Радиолокационные и радионавигационные системы : Учеб.пособие	М.:Радио и связь, 1994, 296с.	5-256-01148- 0, 1
Л2.2	Под общ.ред.Ярлыкова М.С.	Вопросы навигационного обеспечения абонентов мобильной связи на основе спутниковых радионавигационных систем	М.:ИПРЖ, 2002, 64с.	5-93108-023- 6, 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
SumatraPDF	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	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
2	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
3	406 лабораторный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ и практических занятий Специализированная мебель (20 посадочных мест), 12 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, Передатчики оптические MOS211A (1 шт) и MO428 (1 шт); Приемник оптический – 2 шт; Делитель оптический – 2 шт; Видеокамера SS2000A – 1 шт; Анализатор E7402A – 1 шт; Блок BNC-2120 – 1 шт, Вольтметр универсальный В7-26 – 1 шт; Милливольтметр В3-39 – 1 шт; Генераторы Г4-218 – 1 шт, SFG-2107 – 1 шт, ГЗ-112 – 1 шт; Модуль базовый AMBPCI с драйвером AMBPCI-ADMDDC8WB – 1 шт; Измерители PCGU1000 – 1шт; PCSU1000 – 1шт; Осциллографы АКИП-4122/2V – 1 шт, С1-65 – 2 шт; Частотомер ЧЗ-33 – 1 шт; Антенная станция SAN-3000 – 4 шт; Точка доступа WBR-6000 – 2 шт; Антенна спутниковая – 1 шт; Конвертер Strong – 1 шт; Ресивер XSAT – 1 шт; Телевизор «Рубин» – 1 шт

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

		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 09:44 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Паршин Юрий Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ	27.09.23 09:44 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	27.09.23 10:44 (MSK)	Простая подпись