

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

Радиооборудование БПЛА
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических устройств**

Учебный план 11.04.01_23_00.plx
11.04.01 Радиотехника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
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	67	67	67	67
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

ст. преп., Колесников Сергей Валерьевич

Рабочая программа дисциплины

Радиооборудование БПЛА

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 925)

составлена на основании учебного плана:

11.04.01 Радиотехника

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических устройств

Протокол от 25.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Паршин Юрий Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 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 освоения дисциплины "Радиооборудование БПЛА" является изучение бортового и наземного радиооборудования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математическое моделирование РТУиС
2.1.2	Пространственно-временная обработка сигналов
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Алгоритмы функционирования систем обнаружения сигналов радиолокационных станций летательных аппаратов (РЛС ЛА)
2.2.2	Системы локации и навигации
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	
ОПК-1.2. Определяет пути решения проблем и оценивает эффективность сделанного выбора при решении проблем	
Знать Знать предметную область бортового и наземного радиооборудования БПЛА	
Уметь Уметь выбирать пути решения проблем при разработке бортового и наземного радиооборудования БПЛА	
Владеть Методами или навыками разработки бортового и наземного радиооборудования БПЛА в инженерных САПР	

ОПК-3: Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	
ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач	
Знать Знать перспективные технологии системы радиосвязи с БПЛА	
Уметь Уметь критически оценивать новые идеи и подходы в системах радиосвязи БПЛА	
Владеть Методами и навыками верификации новых идей и подходов в системах радиосвязи БПЛА	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы функционирования бортового и наземного радиооборудования БПЛА; состав бортового и наземного радиооборудования БПЛА; основные виды и типы БПЛА; методы моделирования радиооборудования БПЛА с использованием стандартные пакеты прикладных программ; существующие технические решения радиооборудования БПЛА и принципы оптимизации радиотехнических систем, в том числе понятие целевой функции и критерия качества;
3.2	Уметь:
3.2.1	решать проблемы обеспечения БПЛА системами связи канала управления, телеметрии и передачи целевой информации; моделировать в стандартных пакетах прикладных программ радиооборудование БПЛА, включая системы связи канала управления, телеметрии и передачи целевой информации; синтезировать новые технические решения радиооборудования БПЛА;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками разработки бортового и наземного радиооборудования БПЛА; навыками создания и исследования моделей бортового и наземного радиооборудования БПЛА в стандартных пакетах прикладных программ; навыками проектирования радиооборудования БПЛА по заданным критериям качества.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля

	Раздел 1. Радиооборудование БПЛА					
1.1	Состав бортового и наземного радиооборудования БПЛА. Полетный контроллер на примере БПЛА DJI. Радиоэлектронное оборудование БПЛА, формирующее целевую информацию. бортовое и наземное оборудование БПЛА систем связи канала управления, телеметрии и передачи целевой информации /Тема/	2	0			
1.2	Состав бортового и наземного радиооборудования БПЛА. Полетный контроллер на примере БПЛА DJI. Радиоэлектронное оборудование БПЛА, формирующее целевую информацию. бортовое и наземное оборудование БПЛА систем связи канала управления, телеметрии и передачи целевой информации /Лек/	2	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	
1.3	Состав бортового и наземного радиооборудования БПЛА. Полетный контроллер на примере БПЛА DJI. Радиоэлектронное оборудование БПЛА, формирующее целевую информацию. бортовое и наземное оборудование БПЛА систем связи канала управления, телеметрии и передачи целевой информации /Ср/	2	12	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4	
1.4	Состав бортового и наземного радиооборудования БПЛА. Полетный контроллер на примере БПЛА DJI. Радиоэлектронное оборудование БПЛА, формирующее целевую информацию. бортовое и наземное оборудование БПЛА систем связи канала управления, телеметрии и передачи целевой информации /Пр/	2	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1	
1.5	Классификация БПЛА по массогабаритным показателям, бортовому оборудованию, типу летательного аппарата. БПЛА вертолетного и самолетного типа. БПЛА гражданского и специального назначения. БПЛА с электрическим двигателем, поршневым двигателем, с турбореактивным двигателем. Классификация БПЛА по типу взлета и посадки. Характеристики со-временных БПЛА: крейсерская скорость, потолок, продолжительность полета. Типы бор-тового РЭА БПЛА. /Тема/	2	0			
1.6	Классификация БПЛА по массогабаритным показателям, бортовому оборудованию, типу летательного аппарата. БПЛА вертолетного и самолетного типа. БПЛА гражданского и специального назначения. БПЛА с электрическим двигателем, поршневым двигателем, с турбореактивным двигателем. Классификация БПЛА по типу взлета и посадки. Характеристики со-временных БПЛА: крейсерская скорость, потолок, продолжительность полета. Типы бор-тового РЭА БПЛА. /Лек/	2	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.4	

1.7	Классификация БПЛА по массогабаритным показателям, бортовому оборудованию, типу летательного аппарата. БПЛА вертолетного и самолетного типа. БПЛА гражданского и специального назначения. БПЛА с электрическим двигателем, поршневым двигателем, с турбореактивным двигателем. Классификация БПЛА по типу взлета и посадки. Характеристики со-временных БПЛА: крейсерская скорость, потолок, продолжительность полета. Типы бор-тового РЭА БПЛА. /Ср/	2	12	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.4	
1.8	Классификация БПЛА по массогабаритным показателям, бортовому оборудованию, типу летательного аппарата. БПЛА вертолетного и самолетного типа. БПЛА гражданского и специального назначения. БПЛА с электрическим двигателем, поршневым двигателем, с турбореактивным двигателем. Классификация БПЛА по типу взлета и посадки. Характеристики со-временных БПЛА: крейсерская скорость, потолок, продолжительность полета. Типы бортового РЭА БПЛА. /Пр/	2	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2	
1.9	Наземное оборудование БПЛА систем связи канала управления, телеметрии и передачи целевой информации. Наземные пункты приема целевой информации и управления. Система записи цифровой ПЧ. Типы радиолоний: прямой видимости LOS, спутниковая связь SATCOM, через БПЛА ретранслятор. Характеристики беспроводных каналов связи с БПЛА: достоверность, скорость передачи информации, дальность связи, виды модуляции и виды помехоустойчивого кодирования в радиолония связи с БПЛА. /Тема/	2	0			
1.10	Наземное оборудование БПЛА систем связи канала управления, телеметрии и передачи целевой информации. Наземные пункты приема целевой информации и управления. Система записи цифровой ПЧ. Типы радиолоний: прямой видимости LOS, спутниковая связь SATCOM, через БПЛА ретранслятор. Характеристики беспроводных каналов связи с БПЛА: достоверность, скорость передачи информации, дальность связи, виды модуляции и виды помехоустойчивого кодирования в радиолония связи с БПЛА. /Лек/	2	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.3 Л1.6	
1.11	Наземное оборудование БПЛА систем связи канала управления, телеметрии и передачи целевой информации. Наземные пункты приема целевой информации и управления. Система записи цифровой ПЧ. Типы радиолоний: прямой видимости LOS, спутниковая связь SATCOM, через БПЛА ретранслятор. Характеристики беспроводных каналов связи с БПЛА: достоверность, скорость передачи информации, дальность связи, виды модуляции и виды помехоустойчивого кодирования в радиолония связи с БПЛА. /Ср/	2	12	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.3 Л1.6	

1.12	Наземное оборудование БПЛА систем связи канала управления, телеметрии и передачи целевой информации. Наземные пункты приема целевой информации и управления. Система записи цифровой ПЧ. Типы радиолиний: прямой видимости LOS, спутниковая связь SATCOM, через БПЛА ретранслятор. Характеристики беспроводных каналов связи с БПЛА: достоверность, скорость передачи информации, дальность связи, виды модуляции и виды помехоустойчивого кодирования в радиолиния связи с БПЛА. /Пр/	2	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.5	
1.13	Бортовые и наземные следящие и ненаправленные антенные системы канала управления, телеметрии и передачи целевой информации. Типы бортовых следящих антенн: зеркальные антенны, ФАР. Типы наземных следящих антенн. Программное слежение. Автосопровождение с моноимпульсным сканированием, с электронной нутацией луча, с механическим коническим сканированием, с механическим «дрожанием» ОПУ антенны. Контроллеры управления следящей антенной. /Тема/	2	0			
1.14	Бортовые и наземные следящие и ненаправленные антенные системы канала управления, телеметрии и передачи целевой информации. Типы бортовых следящих антенн: зеркальные антенны, ФАР. Типы наземных следящих антенн. Программное слежение. Автосопровождение с моноимпульсным сканированием, с электронной нутацией луча, с механическим коническим сканированием, с механическим «дрожанием» ОПУ антенны. Контроллеры управления следящей антенной. /Лек/	2	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.3 Л1.6	
1.15	Бортовые и наземные следящие и ненаправленные антенные системы канала управления, телеметрии и передачи целевой информации. Типы бортовых следящих антенн: зеркальные антенны, ФАР. Типы наземных следящих антенн. Программное слежение. Автосопровождение с моноимпульсным сканированием, с электронной нутацией луча, с механическим коническим сканированием, с механическим «дрожанием» ОПУ антенны. Контроллеры управления следящей антенной. /Ср/	2	12	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.5 Л1.6	
1.16	Бортовые и наземные следящие и ненаправленные антенные системы канала управления, телеметрии и передачи целевой информации. Типы бортовых следящих антенн: зеркальные антенны, ФАР. Типы наземных следящих антенн. Программное слежение. Автосопровождение с моноимпульсным сканированием, с электронной нутацией луча, с механическим коническим сканированием, с механическим «дрожанием» ОПУ антенны. Контроллеры управления следящей антенной. /Пр/	2	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.3 Л1.4	

1.17	Расчет энергетики беспроводного канала связи с БПЛА. Затухание радиосигнала в атмосфере. Мощность бортовых передатчиков. Усиление бортовых и наземных антенн систем связи БПЛА. /Тема/	2	0			
1.18	Расчет энергетики беспроводного канала связи с БПЛА. Затухание радиосигнала в атмосфере. Мощность бортовых передатчиков. Усиление бортовых и наземных антенн систем связи БПЛА. /Лек/	2	3	ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.3 Л1.6	
1.19	Расчет энергетики беспроводного канала связи с БПЛА. Затухание радиосигнала в атмосфере. Мощность бортовых передатчиков. Усиление бортовых и наземных антенн систем связи БПЛА. /Ср/	2	10	ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.4 Л1.6	
1.20	Расчет энергетики беспроводного канала связи с БПЛА. Затухание радиосигнала в атмосфере. Мощность бортовых передатчиков. Усиление бортовых и наземных антенн систем связи БПЛА. /Пр/	2	3	ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.3 Л1.5	
1.21	Функционирование радиооборудования БПЛА в условиях различной сигнально-помеховой обстановки. Системы обнаружения БПЛА: радиотехнические, акустические. Системы противо-действия БПЛА Применение РЭБ к БПЛА. Применение ММО в системах связи БПЛА. /Тема/	2	0			
1.22	Функционирование радиооборудования БПЛА в условиях различной сигнально-помеховой обстановки. Системы обнаружения БПЛА: радиотехнические, акустические. Системы противо-действия БПЛА Применение РЭБ к БПЛА. Применение ММО в системах связи БПЛА. /Лек/	2	5	ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.3 Л1.4 Л1.6	
1.23	Функционирование радиооборудования БПЛА в условиях различной сигнально-помеховой обстановки. Системы обнаружения БПЛА: радиотехнические, акустические. Системы противо-действия БПЛА Применение РЭБ к БПЛА. Применение ММО в системах связи БПЛА. /Ср/	2	9	ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.2 Л1.6	
1.24	Функционирование радиооборудования БПЛА в условиях различной сигнально-помеховой обстановки. Системы обнаружения БПЛА: радиотехнические, акустические. Системы противо-действия БПЛА Применение РЭБ к БПЛА. Применение ММО в системах связи БПЛА. /Пр/	2	5	ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.3 Л1.4	
1.25	Контроль /Тема/	2	0			
1.26	ИКР /ИКР/	2	0,25	ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В		

1.27	Зачет /Зачёт/	2	8,75	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В		
------	---------------	---	------	--	--	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
 ОПК-3: Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
 Оценочные материалы приведены в приложении

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	У. Биард, У. МакЛэйн, Демьяников А. И., Анцев Г. В.	Малые беспилотные летательные аппараты : теория и практика	Москва: Техносфера, 2015, 312 с.	978-5-94836-393-6, http://www.iprbookshop.ru/36871.html
Л1.2	Дингес С. И.	Схемотехника РЧ блоков систем связи с подвижными объектами : учебное пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014, 36 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/61552.html
Л1.3	Шахгильдян В. В., Карякин В. Л., Шахгильдяна В. В.	Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной радиосвязи : учебное пособие для вузов	Москва: СОЛОН-Пресс, 2016, 400 с.	978-5-91359-088-6, http://www.iprbookshop.ru/90338.html
Л1.4	Кучерявый А. А.	Авионика : учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019, 452 с.	978-5-8114-2120-6, https://e.lanbook.com/book/112767
Л1.5	Васильев Е.В.	Схемотехника цифровых радиопередающих устройств : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elibrsru.ru/ebs/download/719
Л1.6	под. ред. Мохаммеда Исмаила, Делиа Родригез де Лера Гонсалес; пер. с англ. под ред. Ю.Н. Паршина	Проектирование радиоустройств на основе нанотехнологий	М.: ГЕОС, 2012, 334 с.	978-5-89118-578-4, 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

Notepad++	Свободное ПО
Chrome	Свободное ПО
Firefox	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252
Micro-Cap 11	Бесплатная версия для обучения
Micro-Cap 8	Свободное ПО
Micro-Cap 12	Свободное ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	22 бизнес-инкубатор. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа Специализированная мебель (40 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор (Beng mх 507), 1 экран. ПК: Intel Pentium G3260/4Gb. 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
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 B7-26 – 1 шт; Милливольтметр ВЗ-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
4	410 лабораторный корпус. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы, стеллажи для хранения учебного оборудования, контрольно-измерительная техника и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Работа магистранта на лекции Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области радиотехники, аналоговой и цифровой схемотехники, радиоприемных и радиопередающих устройств. В процессе лекционного занятия студент должен вести конспект и отражать в нем принципиально важные определения, формулы, структурные схемы, выводы, результаты анализа основных положений. При ведении конспекта рекомендуется использовать нумерацию разделов, глав, формул. Рекомендуется каждый раздел завершать изложением своего понимания, комментарием. Непонятные места можно сопровождать вопросами, с которыми следует обратиться к преподавателю после лекции. Подготовка к практическим занятиям Практические занятия связаны с разработкой и анализом схемотехнических решений в области высокочастотной схемотехники и закрепляют освоение лекционного материала В процессе решения такого рода задач студенты расширяют и

углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников, учатся глубже понимать физические законы, лежащие в основе радиочастотной схемотехники. В процессе моделирования и разработки схем приемопередающей аппаратуры вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой. В часы самостоятельной работы студенты выполняют задачи, которыми им предложены по основным темам дисциплины, а также изучают основную и дополнительную литературу по дисциплине.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ				
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Паршин Юрий Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ	26.09.23 14:40 (MSK)	Простая подпись	
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Паршин Юрий Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ	26.09.23 14:40 (MSK)	Простая подпись	
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	26.09.23 14:49 (MSK)	Простая подпись	