

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

Радиолокационные объекты и отражения
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Радиотехнических систем
Учебный план	11.05.01_23_00.rlx 11.05.01 Радиоэлектронные 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)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	16	16			16	16
Практические			16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	34,35	34,35	82,6	82,6
Контактная работа	48,25	48,25	34,35	34,35	82,6	82,6
Сам. работа	51	51	29	29	80	80
Часы на контроль	8,75	8,75	44,65	44,65	53,4	53,4
Итого	108	108	108	108	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сафонова Анастасия Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Радиолокационные объекты и отражения

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 систем

Протокол от 22.06.2023 г. № 13

Срок действия программы: 2023-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Кошелев Виталий Иванович

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 систем

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 систем

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 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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является получение профессионального образования, способствующего дальнейшему профессиональному росту и развитию личности.
1.2	Задачи:
1.3	- изучить объекты радиолокации, основные характеристики радиолокационных целей, типы объектов (целей), типы отражений, тактические параметры радиолокационных станций, характеристики и типы весовых окон, характеристики радиолокационных отражателей, эффективные поверхности рассеяния и затенения, матрицу рассеяния, характеристики рассеяния, основные методы расчета эффективной поверхности рассеяния и методы определения эффективной поверхности рассеяния реальной цели;
1.4	- изучить основные типы радиолокационных сигналов, формирование и обработку сложных сигналов, квазинепрерывный сигнал, пассивные и активные помехи, способы и устройства борьбы с ними, интенсивность отражений сигналов от сложных целей, земной поверхности, гор, влияние земной поверхности при малых углах места, отражения от местных предметов.
1.5	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	НИРС
2.2.2	Оптические системы управления РЭС
2.2.3	Помехозащита радиоэлектронных систем
2.2.4	Проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации
2.2.5	Системы передачи информационно-управляющих потоков
2.2.6	Средства, системы и комплексы радиоэлектронного подавления
2.2.7	Цифровые многоканальные системы передачи информации
2.2.8	Широкополосные системы передачи информации
2.2.9	Исследовательская работа студентов (ИРС)
2.2.10	Компенсация активных помех
2.2.11	Пространственно-временная компенсация помех
2.2.12	Учебно-исследовательская работа
2.2.13	Электромагнитная совместимость в радиосистемах и комплексах управления
2.2.14	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных систем передачи информации
2.2.15	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.16	Научно-исследовательская работа
2.2.17	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен применять методы проектирования, разработки и сопровождения перспективных РТС и РЭС РКТ и систем РЭБ	
ПК-2.2. Проводит исследования методами имитационного моделирования путей совершенствования характеристик РТС и РЭС	
Знать основные характеристики РТС и РЭС.	
Уметь разрабатывать программные модели РТС и РЭС.	
Владеть навыками реализации разработанных моделей РТС и РЭС в специализированных пакетах прикладных программ.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные характеристики РТС и РЭС.
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать программные модели РТС и РЭС.
3.3	Владеть:

3.3.1 навыками реализации разработанных моделей РТС и РЭС в специализированных пакетах прикладных программ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Объекты радиолокации, их свойства и устройства обработки					
1.1	Объекты радиолокации /Тема/	7	0			
1.2	Введение. Общие сведения о радиолокационных устройствах и методах их наблюдения. Виды радиолокационного наблюдения. Активная и пассивная радиолокация. Общие сведения о радиолокационных целях. Основные характеристики объектов, рассматриваемых в качестве радиолокационных целей. Отражающая способность. Фазовый фронт. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.3	Изучение материалов по теме: Объекты радиолокации, их свойства и устройства обработки. Введение. /Ср/	7	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.4	Типы объектов (целей) /Тема/	7	0			
1.5	Простые и сложные цели. Поверхностно-распределенные цели. Объемно-распределенные цели. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.6	Изучение материалов по теме: Типы объектов (целей). /Ср/	7	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.7	Типы отражений /Тема/	7	0			
1.8	Зеркальное отражение. Диффузное отражение. Резонансное отражение. Интенсивность радиолокационных отражений. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.9	Изучение материалов по теме: Типы отражений. /Ср/	7	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.10	Тактические параметры РЛС /Тема/	7	0			
1.11	Область обзора. Разрешающая способность. Точность. Пропускная способность. Надежность. Эксплуатационная эффективность. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.12	Изучение материалов по теме: Тактические параметры РЛС. /Ср/	7	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.13	Однозначность измерений дальности и скорости /Тема/	7	0			
1.14	Однозначно измеряемая дальность. Однозначно измеряемая скорость. Слепые зоны. Эффект Доплера. Способы устранения неоднозначности измерений по дальности и скорости. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.15	Изучение материалов по теме: Однозначность измерений дальности и скорости. /Ср/	7	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.

1.16	Разрешающая способность сложных радиолокационных сигналов /Тема/	7	0			
1.17	Разрешающая способность по дальности. Кольца дальности. Разрешающая способность по скорости. Разрешающая способность по угловым координатам. Разрешающая способность сложных радиолокационных сигналов. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.18	Исследование разрешающей способности РЛС. /Лаб/	7	4	ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 4 Л3.6 Э2 Э3 Э4	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.19	Изучение материалов по теме: Разрешающая способность сложных радиолокационных сигналов. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	7	4	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 4 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.20	Дальность действия РЛС /Тема/	7	0			
1.21	Влияние атмосферы и подстилающей поверхности на дальность действия РЛС. Рефракция. Дальность прямой видимости. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.22	Изучение материалов по теме: Дальность действия РЛС. /Ср/	7	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.23	Фильтрация радиолокационных сигналов /Тема/	7	0			
1.24	Режекторные фильтры. Фильтры череспериодной компенсации. Характеристики и типы весовых окон. Многоканальная доплеровская фильтрация. /Лек/	7	4	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.25	Исследование свойств многоканальных доплеровских фильтров. /Лаб/	7	4	ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 3 Э2 Э3 Э4	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.26	Изучение материалов по теме: Фильтрация радиолокационных сигналов. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	7	4	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.27	Радиопеленгаторы /Тема/	7	0			
1.28	Фазовые радиопеленгаторы. Частотные радиопеленгаторы. Импульсные радиопеленгаторы. Методы измерения координат. Метод триангуляции. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.29	Изучение материалов по теме: Радиопеленгаторы. /Ср/	7	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.30	Устройства стабилизации уровня ложных тревог /Тема/	7	0			
1.31	Вероятность ложной тревоги. Устройства стабилизации уровня ложных тревог. Защитный интервал. Логика построения СУЛТ-процессоров. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
1.32	Исследование методов стабилизации уровня ложной тревоги в системах первичной обработки радиолокационных сигналов. /Лаб/	7	4	ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э2 Э3 Э4	Отчёт. Ответы на вопросы.

1.33	Изучение материалов по теме: Устройства стабилизации уровня ложных тревог. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	7	5	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
	Раздел 2. Радиолокационные отражения					
2.1	Эффективная поверхность рассеяния и затенения /Тема/	7	0			
2.2	Эффективная поверхность рассеяния. Эффективная поверхность затенения. ЭПР элементарных излучателей. ЭПР поверхностно-распределенных целей. ЭПР объемно-распределенных целей. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
2.3	Отражающие свойства целей. /Лаб/	7	4	ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 5 Л3.6 Э2 Э3 Э4	Отчёт. Ответы на вопросы.
2.4	Изучение материалов по теме: Эффективная поверхность рассеяния и затенения. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	7	5	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
2.5	Характеристики радиолокационных отражателей /Тема/	7	0			
2.6	Рассеяние. Способы измерения рассеянного поля. Собственное рассеянное поле. Теорема о теневом контуре. Поляризация. Рассеянное теневое поле. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
2.7	Изучение материалов по теме: Характеристики радиолокационных отражателей. /Ср/	7	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
2.8	Характеристики рассеяния /Тема/	7	0			
2.9	Фазовый центр. Матрица рассеяния. Индикатрисса рассеяния. Бистатическая индикатрисса. Интегральные характеристики рассеяния. Дифференциальная бистатическая ЭПР тела. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
2.10	Изучение материалов по теме: Характеристики рассеяния. /Ср/	7	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
2.11	Основные методы расчета эффективной поверхности рассеяния /Тема/	7	0			
2.12	Строгие методы расчета ЭПР. Классический метод разделения переменных. Метод поверхностных токов. Метод преобразования Фурье. Метод интегральных преобразований. Вариационный метод. Приближенные методы расчета ЭПР. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
2.13	Изучение материалов по теме: Основные методы расчета эффективной поверхности рассеяния. /Ср/	7	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
2.14	Методы определения эффективной поверхности рассеяния реальной цели /Тема/	7	0			
2.15	Метод обработки гистограммы результатов измерений. Метод сравнения или калибровки радиолокатора по эталонной цели. Метод моделирования. ЭПР реальных целей. /Лек/	7	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.

2.16	Изучение материалов по теме: Методы определения эффективной поверхности рассеяния реальной цели. /Ср/	7	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет.
	Раздел 3. Радиолокационные сигналы и их отражения					
3.1	Радиолокационные сигналы и помехи /Тема/	8	0			
3.2	Классификация радиолокационных сигналов и помех. ЛЧМ сигнал, его АКФ, спектр, функция неопределенности. Формирование ЛЧМ сигнала. Обработка ЛЧМ сигнала. /Лек/	8	1	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.3	Радиолокационные сигналы и помехи. /Пр/	8	4	ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э2 Э3 Э4	Решение задач
3.4	Изучение материалов по теме: Радиолокационные сигналы и помехи. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	4	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.5	Фазоманипулированные сигналы /Тема/	8	0			
3.6	Дискретно-кодированные сигналы. Свойства ФМ сигналов. Коды Баркера. М-последовательность. Коды Френка. Устройства обработки ФМ сигналов. /Лек/	8	1	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.7	Изучение материалов по теме: Фазоманипулированные сигналы. /Ср/	8	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.8	Квазинепрерывный сигнал и когерентная пачка импульсов /Тема/	8	0			
3.9	Понятие квазинепрерывного сигнала. Свойства квазинепрерывного сигнала. Особенности когерентной пачки импульсов. Отличия квазинепрерывного сигнала и когерентной пачки импульсов. Взаимнокорреляционная функция. Особенности применения квазинепрерывного сигнала. Мертвые зоны. Применение бланкирующих импульсов. /Лек/	8	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.10	Изучение материалов по теме: Квазинепрерывный сигнал и когерентная пачка импульсов. /Ср/	8	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.11	Пассивные помехи /Тема/	8	0			
3.12	Классификация пассивных помех. Искусственные и естественные пассивные помехи. Влияние пассивных помех на работу РЛС. Дипольные отражатели. /Лек/	8	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.13	Влияние пассивных помех на работу РЛС. /Пр/	8	2	ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э2 Э3 Э4	Решение задач
3.14	Изучение материалов по теме: Пассивные помехи. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	4	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.15	Активные помехи /Тема/	8	0			

3.16	Классификация активных помех. . Искусственные и естественные активные помехи. Влияние активных помех на работу РЛС. /Лек/	8	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.17	Влияние активных помех на работу РЛС. /Пр/	8	2	ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э2 Э3 Э4	Решение задач
3.18	Изучение материалов по теме: Активные помехи. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.19	Методы и устройства борьбы с помехами /Тема/	8	0			
3.20	Разрешающая способность по дальности. Кольца дальности. Разрешающая способность по скорости. Разрешающая способность по угловым координатам. Разрешающая способность сложных радиолокационных сигналов. /Лек/	8	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.21	Методы и устройства борьбы с помехами. /Пр/	8	4	ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э2 Э3 Э4	Решение задач
3.22	Изучение материалов по теме: Методы борьбы с пассивными помехами. Фильтры ЧПК. Методы борьбы с активными помехами. Селекция целей. Компенсаторы помех. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	4	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.23	Интенсивность отражений сигналов от объёмно-распределенных целей /Тема/	8	0			
3.24	Интенсивность отражений сигналов от метеообразований. Импульсные сигналы и метеообразования. Квазинепрерывные сигналы и метеообразования. Квазинепрерывные сигналы и дипольные отражатели. Импульсные сигналы и дипольные отражатели. /Лек/	8	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.25	Интенсивность отражений сигналов от объёмно-распределенных целей. /Пр/	8	2	ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э2 Э3 Э4	Решение задач
3.26	Изучение материалов по теме: Интенсивность отражений сигналов от объёмно-распределенных целей. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.27	Интенсивность отражений сигналов от поверхностно-распределенных целей и земной поверхности /Тема/	8	0			
3.28	Отражение импульсных сигналов от земной поверхности. Отражение квазинепрерывных сигналов от земной поверхности. Отражение импульсных сигналов от гор. Отражение квазинепрерывных сигналов от гор. /Лек/	8	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.29	Интенсивность отражений сигналов от поверхностно-распределенных целей и земной поверхности. /Пр/	8	2	ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э2 Э3 Э4	Решение задач

3.30	Изучение материалов по теме: Интенсивность отражений сигналов от поверхностно-распределенных целей и земной поверхности. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	8	3	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.31	Влияние земной поверхности на распространение радиолокационных сигналов /Тема/	8	0			
3.32	Влияние Земли при малых углах места. Отражения от местных предметов. /Лек/	8	1	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.33	Изучение материалов по теме: Влияние земной поверхности на распространение радиолокационных сигналов /Ср/	8	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.34	Эффективная поверхность рассеяния объектов при многопозиционном радиолокационном наблюдении /Тема/	8	0			
3.35	Многопозиционная радиолокация. Многопозиционная ЭПР. Статистические модели входных сигналов МП РЛС. Распознавание типов объектов наблюдения в МП РЛС. Примеры многопозиционных ЭПР. /Лек/	8	1	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
3.36	Изучение материалов по теме: Эффективная поверхность рассеяния объектов при многопозиционном радиолокационном наблюдении /Ср/	8	2	ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен.
Раздел 4. Промежуточная аттестация						
4.1	Подготовка к зачету, иная контактная работа /Тема/	7	0			
4.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	7	8,75	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.3	Прием зачета /ИКР/	7	0,25	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В		Тест. Ответ по билету. Ответ на вопросы.
4.4	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	8	0			
4.5	Подготовка к экзамену /Экзамен/	8	44,65	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.6	Консультация перед экзаменом /Кнс/	8	2	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.7	Прием экзамена /ИКР/	8	0,35	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В		Тест. Решение задач. Ответ по билету. Ответ на вопросы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Радиолокационные объекты и отражения").

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	Шпенст В. А.	Радиолокационные системы и комплексы : учебник	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2016, 399 с.	978-5-94211-776-4, http://www.iprbookshop.ru/78141.html
Л1.2	Фомин А. Н., Копылов В. А., Филонов А. А., Андронов А. В., Фомина А. Н.	Общая теория радиолокации и радионавигации. Распространение радиоволн : учебник	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017, 318 с.	978-5-7638-3738-4, http://www.iprbookshop.ru/84268.html
Л1.3	Данилов С. Н., Иванов А. В.	Теоретические основы радиолокации и радионавигации : учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017, 89 с.	978-5-8265-1693-5, http://www.iprbookshop.ru/85976.html
Л1.4	Кисель Н. Н.	Радиолокационные методы распознавания объектов и сред : учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018, 126 с.	978-5-9275-2620-8, http://www.iprbookshop.ru/87483.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Верба, В. С., Гаврилов, К. Ю., Ильчук, А. Р., Татарский, Б. Г., Филатов, А. А., Вербы, В. С.	Радиолокация для всех	Москва: Техносфера, 2020, 504 с.	978-5-94836-555-8, http://www.iprbookshop.ru/99105.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Кошелев В.И., Белокуров В.А.	Исследование методов стабилизации уровня ложной тревоги в системах первичной обработки радиолокационных сигналов : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2008, 16с.	, 1
Л3.2	Кошелев В.И., Холопов И.С.	Радиотехнические системы : метод. указ. к практ. занятиям	Рязань, 2015, 40с.	, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.3	Кошелев В.И., Горкин В.Н.	Исследование цифровых фильтров систем первичной обработки радиолокационных сигналов: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2647
ЛЗ.4	Сафонова А.В.	Исследование разрешающей способности РЛС: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2668
ЛЗ.5	Сафонова А.В.	Отражающие свойства целей: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2666
ЛЗ.6	Сафонова А.В.	Радиолокационные объекты и отражения : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2021, 24с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Радиотехнический сайт RADIOTRACT. Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей http://radiotract.ru/link_sprav.html .
Э2	Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com
Э3	Электронно-библиотечная система IRPbooks https://www.iprbookshop.ru/
Э4	Электронная библиотека РГРТУ https://elib.rsreu.ru/ebs

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
OpenOffice	Свободное ПО
Microsoft Office	Коммерческая лицензия
Arrow 3.0	Разработка кафедры РТС

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

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/WTH140-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	<p>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.</p> <p>Комплект учебно-лабораторного оборудования для изучения основ радиолокации ЭЛБ-150.024.01.</p> <p>Учебно-лабораторные макеты: генераторы, осциллографы, радиовысотомер, отладочные комплекты, 1 мультимедийный проектор 1800 Ansi, экран, магнитно-маркерная доска, специализированная мебель.</p> <p>ПК: Intel Pentium G5420/8Gb – 6 шт Intel Pentium Dual/2Gb – 3 шт</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.</p>
3	<p>423 Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения занятий лабораторных работ и индивидуальных консультаций, для проведения самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель (18 посадочных мест). Магнитно-маркерная доска. Комплект оборудования для лаборатории цветного телевидения. (4 ПК). Комплект оборудования для учебной лаборатории цветного телевидения на 2 рабочих места студентов (2 ПК).</p> <p>ПК: Intel Pentium G2030/4Gb – 6 шт</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.</p>
4	<p>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.</p> <p>1 мультимедийный проектор 1800 Ansi, экран, магнитно-маркерная доска.</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания по освоению дисциплины "Радиолокационные объекты и отражения" 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	06.10.23 12:16 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС	06.10.23 12:16 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	06.10.23 12:58 (MSK)	Простая подпись