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

Статистическая теория РТС

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических систем**

Учебный план 11.03.01_26_00.plx
11.03.01 Радиотехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	40	40	40	40
Практические	8	8	8	8
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	22,3	22,3	22,3	22,3
Часы на контроль	35,35	35,35	35,35	35,35
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
д.техн.н., проф., Попов Дмитрий Иванович

Рабочая программа дисциплины
Статистическая теория РТС

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)

составлена на основании учебного плана:
11.03.01 Радиотехника
утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Радиотехнических систем

Протокол от 14.05.2026 г. № 10
Срок действия программы: 20262032 уч.г.
Зав. кафедрой Кошелев Виталий Иванович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических систем

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических систем

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является выработка базовых знаний, навыков и умений по методам статистической теории обработки сигналов, принимаемых на фоне помех той или иной природы, а также подготовка обучающихся к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	Обучение студентов по курсу «Статистическая теория радиотехнических систем» направлено на углубленное получение знаний по разделам курса, теоретическое и практическое освоение методов и средств статистической теории обработки сигналов, принимаемых на фоне помех той или иной природы.
1.3	Задачи дисциплины:
1.4	- методология синтеза оптимальных устройств обнаружения сигналов;
1.5	- анализ качественных показателей оптимальных устройств обнаружения сигналов;
1.6	- методология синтеза оптимальных устройств различения сигналов;
1.7	- методологию синтеза и анализа показателей оптимальных устройств оценивания параметров сигналов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Радиоавтоматика
2.1.2	Основы компьютерного моделирования и проектирования РЭС
2.1.3	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.4	Доплеровская фильтрация радиолокационных сигналов
2.1.5	Электропреобразовательные устройства
2.1.6	Устройства ГФС
2.1.7	Электродинамика и распространение радиоволн
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Формирование и обработка оптических сигналов
2.2.2	Радиотехнические системы
2.2.3	Проектирование РЛС
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

ПК-5: Способен проводить расчеты для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов

ПК-5.1. Анализирует входные данные для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов

Знать
функциональное различие между узлами аппаратуры для обоснования их применения в принципиальных элек-трических схемах бортового оборудования.
Уметь
разрабатывать проекты цифровых устройств управления на языке описания аппаратуры, используя структурный и поведенческий способы описания.
Владеть
навыками реализации комбинационных и последовательностных цифровых устройств на программируемой логике для их применения в электрических схемах бортового оборудования космических комплексов различного назначения.

ПК-5.2. Проводит расчеты деталей, функциональных узлов, электрических режимов бортовой аппаратуры космических аппаратов по электрическим и технологическим параметрам

Знать
методику проектирования и моделирования модулей цифровых устройств управления функциональными узлами бортового оборудования космических комплексов различного назначения.
Уметь
работать с отладочной платой для выполнения отладки алгоритмического обеспечения.
Владеть
синтаксисом алгоритмического языка для разработки алгоритмического обеспечения режимов работы систем бортового оборудования.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем;
3.1.2	- функциональное различие между узлами бортовой аппаратуры для обоснования их применения в принципиальных электрических схемах бортового оборудования;
3.1.3	- методику проектирования и моделирования модулей цифровых устройств управления функциональными узлами бортового оборудования космических комплексов различного назначения.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем;
3.2.2	- разрабатывать проекты цифровых устройств управления на языке описания аппаратуры, используя структурный и поведенческий способы описания;
3.2.3	- работать с отладочной платой для выполнения отладки алгоритмического обеспечения.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- навыками реализации комбинационных и последовательностных цифровых устройств на программируемой логике для их применения в электрических схемах бортового оборудования космических комплексов различного назначения;
3.3.2	- синтаксисом алгоритмического языка для разработки алгоритмического обеспечения режимов работы систем бортового оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Содержание дисциплины					
1.1	Модели сигналов и помех в РТС /Тема/	7	0			
1.2	Детерминированные, квазидетерминированные и случайные сигналы, способы их описания. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.3	Нормальный случайный процесс. Белый шум. Функционал плотности вероятности нормального белого шума. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.4	Изучение материалов по Теме 1.1 /Ср/	7	3	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.5	Основы теории обнаружения сигналов /Тема/	7	0			
1.6	Основные показатели эффективности обнаружения. Критерии оптимальности обнаружения. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.7	Отношение правдоподобия. Определение вероятностных показателей эффективности обнаружения. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.8	Изучение материалов по Теме 1.2 /Ср/	7	3	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.9	Алгоритмы и устройства оптимального обнаружения сигналов /Тема/	7	0			
1.10	Обнаружение детерминированного сигнала (алгоритмы и структуры обнаружителей). Оптимальные (согласованные) и квазиоптимальные фильтры. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.11	Характеристики обнаружения детерминированного сигнала. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.12	Обнаружение сигнала со случайной начальной фазой (алгоритмы и структуры обнаружителей). Характеристики обнаружения сигнала со случайной начальной фазой. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	

1.13	Обнаружение сигнала со случайными амплитудой и начальной фазой Характеристики обнаружения сигнала со случайными амплитудой и начальной фазой. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.14	Обнаружение квазидетерминированных сигналов. /Пр/	7	2	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Решение задач
1.15	Обнаружение когерентной пачки импульсов (алгоритмы и структуры обнаружителей). /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.16	Характеристики обнаружения когерентной пачки импульсов. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.17	Обнаружение некогерентной пачки импульсов (алгоритмы и структуры обнаружителей). /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.18	Характеристики обнаружения некогерентной пачки импульсов. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.19	Обнаружение пачки импульсов. /Пр/	7	2	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Решение задач
1.20	Обнаружение сигналов на фоне небелого шума. Обнаружение когерентной пачки импульсных сигналов на фоне коррелированной помехи. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.21	Изучение материалов по Теме 1.3 Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	10	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.22	Различение сигналов /Тема/	7	0			
1.23	Статистические критерии различения сигналов. Правила оптимального различения. Функции правдоподобия при различении сигналов на фоне нормального шума. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.24	Различение двух детерминированных сигналов и двух сигналов со случайными начальными фазами (алгоритмы и структуры различителей). Полная вероятность ошибки при различении двух сигналов. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.25	Различение М детерминированных сигналов и М сигналов со случайными начальными фазами (алгоритмы и структуры различителей). Полная вероятность ошибки при различении М сигналов. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.26	Различение сигналов. /Пр/	7	2	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Решение задач
1.27	Изучение материалов по Теме 1.4 Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.28	Оценивание параметров сигналов /Тема/	7	0			
1.29	Критерии оценивания параметров сигналов. Байесовские оценки случайных параметров сигналов. Оценивание неслучайных параметров сигналов. Оценки максимального правдоподобия при отсутствии и наличии у сигнала неинформационных параметров. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	

1.30	Характеристики качества оценок (несмещенность, состоятельность, эффективность). Неравенство Крамера-Рао. Функции правдоподобия при отсутствии и наличии у сигнала неинформационных параметров. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.31	Оценивание энергетических параметров. Раздельное и совместное оценивание амплитуды и фазы радиосигнала. Потенциальная точность оценивания амплитуды сигнала. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.32	Оценивание неэнергетических параметров. Оценивание времени запаздывания сигнала. Оценивание частоты и совместное оценивание времени запаздывания и частоты сигнала. /Лек/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
1.33	Оценивание параметров сигналов. /Пр/	7	2	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Решение задач
1.34	Изучение материалов по Теме 1.5 Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	4,3	ПК-5.1-З ПК-5.2-З	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	7	0			
2.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	35,35	ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
2.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	7	2	ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
2.4	Прием экзамена /ИКР/	7	0,35	ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1	Ответ по билету

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Статистическая теория РТС").

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	Бердышев В. П., Гарин Е. Н., Фомин А. Н., Тяпкин В. Н., Фатеев Ю. Л., Лютиков И. В., Богданов А. В., Кордюков Р. Ю.	Радиолокационные системы : учебник	Красноярск: СФУ, 2021, 400 с.	978-5-7638-4487-0, https://e.lanbook.com/book/181664

6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Бакулев П.А.	Радиолокационные системы : учеб. для вузов	М.: Радиотехника, 2007, 376с.	5-88070-142-5, 1
Л2.2	Перов А.И.	Статистическая теория радиотехнических систем : Учеб.пособие для вузов	М.:Радиотехника, 2003, 398с.	5-93108-047-3, 1

6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Попов Д.И.	Статистическая теория радиотехнических систем : учеб. пособие	Рязань, 2019, 72с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: https://e.lanbook.com/
Э2	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: https://iprbookshop.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
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО

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

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	518 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий Специализированная мебель (18 посадочных мест), доска.
3	421 Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель (18 посадочных мест), ПК: Intel Pentium Dual/1Gb – 1 шт. Celeron/504 Mb – 1 шт. Intel Pentium Dual/2Gb – 2 шт Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методические указания по освоению дисциплины "Статистическая теория РТС" 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 09.10.26 14:38 (MSK) Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Паршин Юрий Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ 09.10.26 14:56 (MSK) Простая подпись
Замечаний нет