

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.06 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РТС

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки / специальность

11.04.01 Радиотехника

(код и направление подготовки / специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Радиотехнические системы

(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация

магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины Б1.О.06 «Статистическая теория РТС» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника»

Программу составил:

Ульянов В.Н., канд. техн. наук,
доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий


подпись

Рабочая программа дисциплины «Статистическая теория РТС» утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий ФТФ, протокол № 8 от 21 мая 2026 г.

Заведующая кафедрой радиофизики и нанотехнологий
д-р физ.-мат. наук Строганова Е.В.


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 11 «21» апреля 2026 г.

Председатель УМК ФТФ

д-р физ.-мат. наук, профессор Богатов Н.М.


подпись

Рецензенты:

Коротков К.С., д-р техн. наук, профессор каф. оптоэлектроники

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение методологии использования математического аппарата при описании сигналов, случайных процессов и полей, устройств и систем. Решение задач адекватного выбора математических моделей сигналов для радиотехнических систем различного назначения, анализ и моделирование оптимальных и квазиоптимальных процедур извлечения информации из принимаемых сигналов.

1.2 Задачи дисциплины

В процессе подготовки студент должен сформировать навыки моделирования сигналов, процессов и результатов их преобразования в радиотехнических системах с использованием современного математического аппарата.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.06 «Статистическая теория РТС» для магистратуры по направлению 11.04.01 «Радиотехника» (профиль: Радиотехнические системы) относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Б1 учебного плана. Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами базовой и вариативной частей модуля Б1 и является основой для дальнейшего изучения дисциплин: «Устройства приема и обработки сложномодулированных сигналов».

Программа дисциплины «Статистическая теория РТС» согласуется со всеми учебными программами дисциплин базовой Б1.О и вариативной Б1.В частей модуля (дисциплин) Б1 учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *общепрофессиональных и профессиональных* компетенций: ПК-4

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен использовать методы исследования и управления процессом разработки и создания объектов профессиональной деятельности	
ПК 4.1 Способен к работе по диагностике и оценке технического состояния радиоэлектронной аппаратуры, владеет приемами настройки; ПК 4.2 Способен монтировать радиоэлектронную аппаратуру; ПК 4.3 Владеет дистанционными методами устранения инцидентов и управление записями об инцидентах и проблемах.	Знать методы измерения параметров радиоэлектронных компонент и систем
	Уметь формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиоэлектронных устройств и систем
	Владеть методами автоматизации тестирования радиоэлектронных компонент и систем

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		1
Контактная работа, в том числе:		

Аудиторные занятия (всего)		44	44
Занятия лекционного типа		30	30
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		14	14
Лабораторные занятия			
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Промежуточная аттестация (ИКР) в форме экзамена			
Самостоятельная работа, в том числе:			
Курсовая работа			
Проработка учебного (теоретического) материала		63,8	63,8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)			
Подготовка к текущему контролю		0,2	0,2
Контроль:			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	44,2	44,2
	зач. ед.	3	3

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы статистической теории обнаружения и различения сигналов на фоне помех	18	6	2		10
2	Статистические модели сигналов	18	6	2		10
3	Основы статистической теории оценок неизвестных параметров сигнала	37	8	6		23
4	Оптимальный приём сигналов	34,8	10	4		20,8
	Итого	107,8	30	14		63,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	Основы статистической теории обнаружения и различения сигналов на фоне по-	Статистическая радиотехника в радиотехнических системах и системах связи. Классы задач, решаемых радиотехническими системами. Общее описание сиг-	КВ

	мех	налов и помех. Классификация сообщений и сигналов.	
2	Статистические модели сигналов	Радиоканал и его свойства. Модели сигналов в однолучевом и многолучевом каналах. Нормальная модель сигнала и её статистические характеристики. Корреляционные и спектральные свойства огибающей и фазы.	КВ
3	Основы статистической теории оценок неизвестных параметров сигнала	Байесовская теория оценок: функция потерь; байесовский риск; оптимальные байесовские оценки. Функция правдоподобия и максимально правдоподобные оценки. Совместные оценки. Метод наименьших квадратов, статистические свойства оценок МНК. Примеры оценок неизвестных параметров.	КВ
4	Оптимальный приём сигналов	Понятие о согласованном линейном фильтре. Примеры согласованных фильтров для различных типов радиосигналов. Обнаружение и различение сигналов при наличии помех. Критерии оптимальности обнаружения и различения.	КВ

Примечание: КВ – ответы на контрольные вопросы, ПЗ – выполнение практических заданий, ЛР – защита лабораторной работы.

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	Основы статистической теории обнаружения и различения сигналов на фоне помех	Случайные процессы. Функциональные преобразования случайных величин. Общее описание сигналов и помех. Классификация сообщений и сигналов.	КВ/ПЗ
2	Статистические модели сигналов	Радиоканал и его свойства. Нормальная модель сигнала и её статистические характеристики. Корреляционные и спектральные свойства огибающей и фазы.	КВ
3	Основы статистической теории оценок неизвестных параметров сигнала	Байесовская теория оценок. Оценки максимального правдоподобия. Оценки по методу наименьших квадратов. Свойства оценок. Синтез алгоритмов оценки.	КВ/ЛР
4	Оптимальный приём сигналов	Примеры согласованных фильтров для различных типов радиосигналов. Обнаружение и различение сигналов при наличии помех. Критерии оптимальности обнаружения и различения.	КВ/ЛР

2.3.3 Лабораторные занятия

Согласно учебному плану лабораторные работы по данной дисциплине не предусмотрены.

В результате выполнения лабораторных работ у студентов формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.04.01 «Радиотехника» (профиль: Радиотехнические системы) компетенции: ПК-4.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического материала), подготовка к текущей и промежуточной аттестации (зачёту и вопросам)	Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов для направления подготовки 11.04.01 «Радиотехника»
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по темам программы для проработки теоретического материала

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Основы статистической теории обнаружения и различения сигналов на фоне помех	Тихонов В.И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем : учебное пособие для студентов вузов радиотехнических специальностей / В. И. Тихонов, В. Н. Харисов. - 2-е изд., испр. - М. : Радио и связь : Горячая линия-Телеком, 2004. - 608 с. Тумаев Е.Н. (КубГУ). Введение в статистическую радиофизику : учебное пособие / Е. Н. Тумаев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [КубГУ], 2008. - 190 с.
2	Статистические модели сигналов	Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для студентов вузов / С. И. Баскаков. - Изд. 5-е, стер. - М. : Высшая школа, 2005. - 462 с.
3	Основы статистической теории оценок неизвестных параметров сигнала	Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для студентов вузов / С. И. Баскаков. - Изд. 5-е, стер. - М. : Высшая школа, 2005. - 462 с.
4	Оптимальный приём сигналов	Розов А.К. Оптимальные статистические решения / А. К. Розов. - Санкт-Петербург : Политехника, 2015. - 247 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, лабораторные работы, домашние задания, консультации с преподавателем, контроль самостоятельной работы студентов (по изучению теоретического материала, подготовке к практическим и лабораторным занятиям, выполнению домашних заданий, подготовке к тестированию, зачёту и экзамену).

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащённой мультимедийными средствами воспроизведения активного содержимого (занятия в интерактивной форме), позволяющие студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также в формировании профессиональных компетенций.

При проведении лабораторных работ преподаватель контролирует ход выполнения работы каждого студента, уточняя ход работы, и если студенты что-то выполняют неправильно, преподаватель помогает им преодолеть сложные моменты, проверяет достоверность полученных экспериментальных результатов. После выполнения контрольных заданий приведенных в конце описания каждой лабораторной работы студенты отвечают на теоретические контрольные и дополнительные вопросы, таким образом, защищая лабораторную работу.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность пользоваться учебно-методическими материалами и рекомендациями, размещенными в электронной информационно-образовательной среде «Модульного Динамического Обучения КубГУ» <http://moodle.kubsu.ru/enrol/index.php?id=462>.

Консультации проводятся раз в две недели для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении вопросов изучаемой дисциплины.

Таким образом, **основными образовательными технологиями, используемыми в учебном процессе являются:** интерактивная лекция с мультимедийной системой и активным вовлечением студентов в учебный процесс; обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и с последующим разбором этих вопросов на практических занятиях; лабораторные занятия – работа студентов в малых группах в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент». При проведении практических и лабораторных учебных занятий предусмотрено развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация

1	ПК 4.1 Способен к работе по диагностике и оценке технического состояния радиоэлектронной аппаратуры, владеет приемами настройки; ПК 4.2 Способен монтировать радиоэлектронную аппаратуру; ПК 4.3 Владеет безопасными приемами выполнения монтажа радиоэлектронной аппаратуры перед ее эксплуатацией.	Знает методы измерения параметров радиоэлектронных компонент и систем	Устный опрос по прочитанным лекциям.	Вопрос на зачёте
		Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиоэлектронных устройств и систем	Устный опрос по прочитанным лекциям.	Вопрос на зачёте
		Владеет методами автоматизации тестирования радиоэлектронных компонент и систем	Устный опрос по прочитанным лекциям.	Вопрос на зачёте

Контрольные вопросы по учебной программе

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов рабочей программы.

1. В чём принципиальное отличие сигнала и помехи?
2. В чём отличие аддитивной помехи от мультипликативной?
3. Перечислите функции и параметры, задание которых связано с понятием «статистическое описание» случайной функции.
4. В чём отличие детерминированной, квазидетерминированной и случайной функций?
5. В чём отличие аналогового и цифрового сообщений?
6. Запишите общее выражение сигнала – переносчика сообщения.
7. В чём отличие сигналов с одноступенчатой и двухступенчатой модуляцией? Приведите примеры осциллограмм.
8. Что есть функция различия сигналов и каков её смысл?
9. Запишите выражение функции различия двух сигналов по одному информативному параметру x , когда он не является энергетическим.
10. Запишите в общем виде частотно-временную корреляционную функцию узкополосного радиосигнала.
11. Запишите выражение временной автокорреляционной функции (АКФ) узкополосного радиосигнала в действительной и комплексной форме.
12. Запишите выражение комплексной огибающей временной АКФ узкополосного радиосигнала и обоснуйте тот факт, что это медленная функция времени.
13. Что есть функция неопределенности (ФН) радиосигнала и каковы ее свойства?
14. В чём сущность принципа неопределенности в радиолокации?
15. Какие параметры радиосигнала определяют ширину ФН вдоль осей время-частота? Как влияет энергия сигнала на ФН?
16. Что есть база радиосигнала и в чем различие сигналов с простой и сложной модуляцией?
17. В каком случае ширина огибающей радиосигнала и ширина огибающей временной АКФ этого сигнала примерно одинаковы? Когда они могут различаться на несколько порядков?

18. Изобразите графически временную АКФ одиночного радиоимпульса с прямоугольной огибающей и простой модуляцией.
19. Какая функция определяет спектральные свойства случайного стационарного процесса, поясните ее вероятностный смысл и физическую единицу измерения?
20. Какой случайный процесс называют нормальным и каковы его особенности?
21. Что означает тот факт, что шум белый?
22. Что означает тот факт, что шум стационарный и гауссов?
23. Какое влияние оказывает фазовая (или частотная) модуляция сигнала на вид частотной автокорреляционной функции сигнала и почему?

Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством:

ОПК-2. Уметь использовать основные приемы обработки и представления полученных данных;

ПК-1. Способен выполнять математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем.

Критерии оценивания ответов студентов:

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный (письменный) опрос по изученным ранее темам. Критерии оценки: – правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе):

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, определенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации содержит контрольные вопросы и практические задания выносимые для оценивания окончательных результатов обучения по дисциплине, по каждому семестру в отдельности.

4.2.1 Вопросы, выносимые на экзамен 2-м семестре по дисциплине «Статистическая теория РТС» для магистратуры по направлению 11.04.01 «Радиотехника» профиль: «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов» (промежуточная аттестация может быть выставлена по результатам выполнения тестирования и активности студента на занятиях с учетом посещения лекций).

1. Описание сигналов и помех. Классификация сообщений и сигналов.
2. Радиоканал и его свойства.
3. Модели сигналов в однолучевом и многолучевом каналах.
4. Нормальная модель сигнала и её статистические характеристики
5. Корреляционные и спектральные свойства огибающей и фазы.
6. Моделирования случайных сигналов и помех методом комплексных амплитуд.
7. Моделирования случайных сигналов и помех методом формирующего фильтра.

8. Факторизация спектра.
9. Согласованный фильтр. Параметры согласованного фильтра, его свойства.
10. Линейная фильтрация. Алгоритм Калмэна – Бьюси.
11. Алгоритм и структура оптимального обнаружителя детерминированного полностью известного сигнала на фоне широкополосных гауссовых шумов.
12. Алгоритм и структура оптимального устройства различения бинарных сигналов на фоне широкополосного гауссового шума.
13. Оценка детерминированных параметров сигналов. Критерий оценки. Неравенство Крамера – Рао.
14. Оценки максимального правдоподобия, их свойства. Алгоритм оценки.

Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством:

ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных;

ПК-1. Способен выполнять математическое и компьютерное моделирование радио-электронных устройств и систем.

Критерии оценивания:

Оценку **«отлично»** заслуживает студент, показавший:

- всесторонние и глубокие знания программного материала учебной дисциплины; изложение материала в определенной логической последовательности, с использованием современных научных терминов;
- освоившему основную и часть дополнительной литературы, рекомендованную программой, проявившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний;
- полные, четкие, логически последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы, способность делать обоснованные выводы;
- умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и развитии; сформированность необходимых практических навыков работы с изученным материалом.

Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, показавший:

- систематический характер знаний и умений, способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности;
- достаточно полные и твердые знания программного материала дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов);
- последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы; уверенность при ответе на дополнительные вопросы;
- знание основной рекомендованной литературы; умение достаточно полно анализировать факты, события, явления и процессы, применять теоретические знания при решении практических задач.

Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, показавший:

- знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности;
- знакомому с основной рекомендованной литературой;
- допустившему неточности и нарушения логической последовательности в изложении программного материала в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
- продемонстрировавшему правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, несущественные ошибки;
- проявившему умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, ограниченные навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимае-

мых решений; затруднения при выполнении практических работ; недостаточное использование научной терминологии; несоблюдение норм литературной речи.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студенту, обнаружившему:

- существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине;
- отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; отсутствие умения научного обоснования проблем; неточности в использовании научной терминологии;
- неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений;
- допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1. Основная литература:

1. Тихонов В.И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем: учебное пособие для студентов вузов радиотехнических специальностей / В. И. Тихонов, В. Н. Харисов. - 2-е изд., испр. - М. : Радио и связь : Горячая линия-Телеком, 2004. - 608 с.

2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для студентов вузов / С. И. Баскаков. - Изд. 5-е, стер. - М. : Высшая школа, 2005. - 462 с.
3. Розов А.К. Оптимальные статистические решения / А. К. Розов. - Санкт-Петербург : Политехника, 2015. - 247 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

4. Тумаев Е.Н. (КубГУ). Введение в статистическую радиофизику : учебное пособие / Е. Н. Тумаев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [КубГУ], 2008. - 190 с.
5. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1 Теория сигналов и линейные цепи [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Каратаева Н. А. - 2012. 261 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2798> (дата обращения: 25.07.2018).
6. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 2 Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Каратаева Н. А. - 2012. 257 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2799> (дата обращения: 25.07.2018).

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Электронная информационно-образовательная среда Модульного Динамического Обучения КубГУ: <http://moodle.kubsu.ru/enrol/index.php?id=462>

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Согласно учебному плану по программе бакалавриата по направлению: 11.03.01 «Радиотехника», на самостоятельную работу студентов отводится 36 часов. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составлением индивидуальных планов самостоятельной работы каждого из студентов с указанием темы и видов занятий, форм и сроков представления результатов;
- проведением консультаций (индивидуальных или групповых), в том числе с применением дистанционной среды обучения.

Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе промежуточного контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде и отражается в процессе формирования так называемого «электронного портфеля студента».

В соответствии с этим при проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы к соответствующим разделам основной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования».

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем конспекта;

– консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Рекомендуется следующий график самостоятельной работы студентов по учебным неделям каждого семестра:

**Рекомендуемый график самостоятельной работы студентов во 2-м семестре
по дисциплине «Статистическая теория РТС»**

№ п/п	Наименование раздела	Содержание самостоятельной работы	Примерный бюджет времени на выполнение уч. час. (СРС)	Сроки выполнения задания (номер учебной недели семестра)	Форма отчетности по заданию	Форма контроля
1	Основы статистической теории обнаружения и различения сигналов на фоне помех	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	10	1, 2	КВ	Устный опрос
		Подготовка к ЛР	0			
2	Статистические модели сигналов	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	10	3, 4	КВ, ЛР	Устный опрос
		Подготовка к ЛР	2	3, 4	ЛР	Защита ЛР
3	Основы статистической теории оценок неизвестных параметров сигнала	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	10	5, 6	КВ, ЛР	Устный опрос
		Подготовка к ЛР	2	5, 6	ЛР	Защита ЛР
4	Оптимальный приём сигналов	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	15	7, 8	КВ, ЛР	Устный опрос
		Подготовка к ЛР	2	7, 8	ЛР	Защита ЛР
		Итого:	51			

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование электронной презентации на сайте Moodle КубГУ.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft семейства Windows (7/8/10), в рамках программы компании Microsoft “Enrollment for Education Solutions” для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office (© Microsoft Corporation).
3. Программное средство Mathcad.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU:
<http://www.elibrary.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»:
<http://window.edu.ru/window>
3. Большая научная библиотека:
<http://www.sci-lib.com/>
4. Естественно-научный образовательный портал:
<http://www.en.edu.ru/catalogue/>
5. Техническая библиотека:
<http://techlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
7. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВПО «КубГУ». Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет (далее - сеть Интернет).

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВПО «КубГУ» должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие, посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

При использовании электронных изданий вуз должен обеспечить каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекционные занятия	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, промежуточной аттестации и текущего контроля – ауд. 201, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
2	Лабораторные занятия	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ– ауд. 207, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
3	Курсовое проектирование	Учебной программой выполнение не предусмотрено
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ– ауд. 207, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ– ауд. 207, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
6	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета №208С