

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра радиосистем

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС

С.И. Эминов
«25» 12 2020г.

Рабочая программа
учебной дисциплины
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
по направлению подготовки

11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) Радиотехнические средства передачи, приема и
обработки сигналов

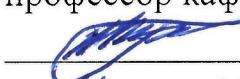
СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора ИЭИС

 Е.А.Ариас
«25» 12 2020г.

Разработал

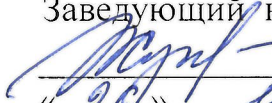
профессор кафедры РС

 Н.Е. Быстров
«11» 11 2020г.

Принято на заседании кафедры РС

Протокол 156 от «26» ноября 2020г.

Заведующий кафедрой РС

 И.Н. Жукова
«26» 11 2020г.

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является приобретение знаний по статистической теории обнаружения, разрешения и измерения параметров сигналов радиотехнических систем, а также формирование умений и навыков анализа и синтеза систем обработки сигналов.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о моделях сигналов и помех в радиотехнических системах; структурах оптимальных обнаружителей, различителей сигналов и их качественных показателях;
- научить строить обнаружители сигналов с заданным законом модуляции
- овладеть средствами компьютерного моделирования РТС.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, направленность (профиль) Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов. В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик): «Высшая математики», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теоретические основы радиотехники», «Математический аппарат радиотехники». Освоение учебной дисциплины является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик): «Радиотехнические системы», «Теория информации и кодирования», а также подготовки выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ПК-1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

Результаты освоения учебного модуля представлены в таблице 1.

Таблица1- Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ПК-1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ		Умеет строить физические и математические модели узлов и блоков радиотехнических устройств и систем	Владеет навыками компьютерного моделирования

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Полная трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2:

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		7 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	4
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	56	56
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ)	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	88	88
5. Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)	ДЗ	ДЗ

4.2 Содержание учебной дисциплины

- 1 Введение. Математические модели сигналов и помех
- 2 Оптимальный прием сигналов
- 3 Разрешение сигналов
- 4 Обнаружение сигналов
- 5 Различение сигналов
- 6 Оценивание параметров сигнала

4.3. Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Трудоемкость освоения отдельных разделов и тем учебной дисциплины представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КР/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
1	Введение. Математические модели сигналов и помех	4	4		1		Опрос
2	Оптимальный прием сигналов	4	4		1	18	Опрос, практическое задание
3	Разрешение сигналов	5	6		1	17	Опрос, практическое задание
4	Обнаружение сигналов	5	4		1	18	Опрос, практическое задание
5	Различение сигналов	5	4		2	17	Опрос, практическое задание

6	Оценивание параметров сигнала	5	6		2	18	Опрос, практическое задание
	Промежуточная аттестация						ДЗ
	ИТОГО	28	28	-	8	88	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 – Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1	Введение. Математические модели сигналов и помех (информационная лекция)	4
2	Оптимальный прием сигналов (информационная лекция)	4
3	Разрешение сигналов (информационная лекция)	5
4	Обнаружение сигналов (информационная лекция)	5
5	Различение сигналов (информационная лекция)	5
6	Оценивание параметров сигнала (информационная лекция)	5
	ИТОГО	28

Лекционные занятия проводятся с применением демонстрационного материала в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием и компьютерами.

Таблица 5 – Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1	Разрешение сигналов по задержке и частоте (практическое задание)	3
2	Обнаружение детерминированных сигналов (практическое задание)	3
3	Обнаружение сигналов с неизвестной фазой (практическое задание)	3
4	Измерение задержки сигнала (практическое задание)	3
5	Обнаружение сигналов с неизвестной фазой и амплитудой (практическое задание)	3
6	Различение детерминированных сигналов (практическое задание)	3
7	Функция и отношение правдоподобия сигналов на фоне аддитивного нормального шума (практическое задание)	3
8	Различение сигналов с неизвестной фазой (практическое задание)	3
9	Измерение доплеровской частоты (практическое задание)	4
	ИТОГО	28

Практические занятия проводятся в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием и компьютерами.

Самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная) осуществляется с применением компьютеров с выходом в сеть «Интернет» для изучения рекомендованных ресурсов и самостоятельного поиска информации.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечения учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения	
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная мебель: столы, стулья, доска Компьютерный класс ПК Intel Celeron G530 CPU 2,4 GHz, Монитор ViewSonic VA1932wa, объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет – 9 шт	
2.	Мультимедийное оборудование	ПК Intel Celeron G530 CPU 2,4 GHz	
3.	Программное обеспечение		
Наименование программного продукта		Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard		Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	19.12.2018
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999. Node 1 year Educational Renewal License *		Договор №148/ЕП(У)20-ВБ, 1C1C-200914-092322-497-674	11.09.2020
ABBYY FineReader PDF 15 Business. Версия для скачивания (годовая лицензия с академической скидкой)*		Договор №191/Ю	16.11.2020
Zbrush Academic Volume License		Договор №209/ЕП(У)20-ВБ	30.11.2020
Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD		Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763	03.11.2020
Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных Расширенная для физического сервера		Договор №210/ЕП(У)20-ВБ, Ах000369127	03.11.2020
Adobe План Creative Cloud — Все приложения для высших учебных заведений — общее устройство		Договор №189/ЕП(У)20-ВБ, Договор №190/ЕП(У)20-ВБ, 9A2A4D80A506D427A09A	13.10.2020
Substance Education		Договор №216/ЕП(У)20-ВБ, Договор №217/ЕП(У)20-ВБ	16.11.2020
Zoom		Договор №363/20/90/ЕП(У)20-ВБ	04.06.2020
Антиплагиат. Вуз.*		Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
Подписка Microsoft Office 365		свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat		свободно распространяемое	-
Teams		свободно распространяемое	-
Skype		свободно распространяемое	-
Zoom		свободно распространяемое	-
SMath Studio		свободно распространяемое	-
Scilab		свободно распространяемое	-

Приложение А
(обязательное)

Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Статистическая теория радиотехнических систем»

1. Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2. Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1	опрос	1÷6	100	ПК-1
2	Практические задания	2÷6	100	
Промежуточная аттестации				
	Дифференцированный зачет			ПК-1
	ИТОГО		200	

3. Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 - Контрольный опрос

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество во вопросов</i>
демонстрирует всестороннее и глубокое знание теоретического материала	По числу обучающихся	2
допускает неточности при ответе на теоретические вопросы		
испытывает трудности при ответе на теоретические вопросы		

Примерный список вопросов:

1. Как связаны между собой сигнал $s(t)$ и его Фурье – спектр $\tilde{s}(\omega)$? Каким требованиям должен удовлетворять сигнал?
2. Сигнал $s(t)$ имеет спектр $\tilde{s}(\omega)$. Какой спектр будет иметь сигнал $s(t \pm \tau)$?
3. Какие сигналы называются видеосигналами, а какие – радиосигналами?
4. Какой спектр имеет сигнал $s_B(t) \cos \omega_0 t$?
5. Запишите выражение для автокорреляционной функции сигнала $s(t)$; для взаимной корреляционной функции сигналов $s_1(t)$ и $s_2(t)$.

6. Какой коэффициент передачи имеет линейный фильтр, обеспечивающий в момент времени t_0 максимум отношения сигнал-шум на выходе? Какая у него импульсная характеристика? Какой вид принимают $K(j\omega)$ и $h(t)$, если помехой является белый шум со спектральной плотностью $N_0/2$?

7. Как будут выглядеть выражения для коэффициентов корреляции? Как связаны эти характеристики со спектрами сигналов $s(t)$, $s_1(t)$ и $s_2(t)$?

8. Какие числовые характеристики сигнала и его спектра Вам известны? Как с их помощью определяются понятия узкополосный сигнал, сложный сигнал?

9. Дайте определение аналитического сигнала, комплексной огибающей. Как их спектры связаны со спектром исходного сигнала?

Таблица А.3 - Практические задания

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
способен правильно проанализировать нужные материалы и правильно их применить	По числу обучающихся
способен правильно проанализировать нужные материалы, но допускает не критические ошибки в их использовании	
не всегда адекватно анализирует материалы для решения задач и (или) использует их с ошибками	

Задания для практических занятий:

Тема № 1:

Разрешение сигналов по задержке и частоте

Цель работы:

Исследование разрешающей способности по задержке и доплеровской частоте в зависимости от параметров и видов модуляции сигналов

Задание на работу:

1. Для заданных значений времени анализа и значений длительности импульсов выполнить анализ временных и спектральных характеристик исследуемых сигналов.
2. Произвести анализ разрешающей способности по задержке в зависимости от длительности импульсов и видов модуляции исследуемых сигналов.
3. Произвести анализ разрешающей способности по частоте в зависимости от длительности импульсов и видов модуляции исследуемых сигналов.
4. Произвести анализ разрешающей способности по задержке и частоте в зависимости от длительности импульсов и видов модуляции исследуемых сигналов.
5. Сформулировать выводы по работе.

№	Вариант задания											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длительность импульса (мксек)	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70
	2	4	6	8	10	20	40	60	80	100	120	140

Тема № 2-2:

Обнаружение детерминированных сигналов на согласованном фильтре

Цель работы:

Исследование структуры обнаружителя на согласованном фильтре детерминированных радиосигналов, характеристик шума и сигналов на основных этапах обработки

Задание на работу:

1. Установить заданные параметры сигналов и выполнить анализ характеристик обнаруживаемых сигналов.
2. Выполнить анализ характеристик шума в приемном тракте и на выходе устройства обнаружения сигналов.
3. Выполнить анализ характеристик линейной смеси сигнала и шума в приемном тракте и на выходе устройства обнаружения сигналов.
4. Для заданных значений отношения сигнал/шум произвести оценку вероятности обнаружения в зависимости от длительности импульса и вида модулирующего сигнала. Табулировать значения вероятностей обнаружения и построить зависимости характеристик обнаружения.
5. Сформулировать выводы по работе.

№	Вариант задания											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длительность импульса (мксек)	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70
	2	4	6	8	10	20	40	60	80	100	120	140

Тема № 2-4:

Обнаружение радиосигналов с неизвестной фазой в согласованном фильтре

Цель работы:

Исследование структуры обнаружителя на согласованном фильтре радиосигналов с неизвестной фазой, характеристик шума и сигнала на основных этапах обработки.

Задание на работу:

1. Установить заданные параметры сигналов и выполнить анализ характеристик обнаруживаемых сигналов.
2. Выполнить анализ характеристик шума в приемном тракте и на выходе устройства обнаружения сигналов.
3. Выполнить анализ характеристик линейной смеси сигнала и шума в приемном тракте и на выходе устройства обнаружения сигналов.
4. Произвести оценку вероятности обнаружения в зависимости от длительности импульса и вида модулирующего сигнала для заданных значений отношения сигнал/шум. Табулировать значения вероятностей обнаружения и построить зависимости характеристик обнаружения.
5. Сформулировать выводы по работе.

№	Вариант задания											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длительность импульса (мксек)	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70
	2	4	6	8	10	20	40	60	80	100	120	140

Тема № 2-5:

Обнаружение радиосигналов с неизвестной фазой и случайной амплитудой в согласованном фильтре

Цель работы:

Исследование структуры обнаружителя на согласованном фильтре радиосигналов с неизвестной фазой и случайной амплитудой. характеристик шума и сигнала на основных этапах обработки.

Задание на работу:

1. Установить заданные параметры сигналов и выполнить анализ характеристик обнаруживаемых сигналов.
2. Выполнить анализ характеристик шума в приемном тракте и на выходе устройства обнаружения сигналов.
3. Выполнить анализ характеристик линейной смеси сигнала и шума в приемном тракте и на выходе устройства обнаружения сигналов.
4. Произвести оценку вероятности обнаружения в зависимости от длительности импульса и вида модулирующего сигнала для заданных значений отношения сигнал/шум. Табулировать значения вероятностей обнаружения и построить зависимости характеристик обнаружения.
5. Сформулировать выводы по работе.

№	Вариант задания											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длительность импульса (мксек)	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70
	2	4	6	8	10	20	40	60	80	100	120	140

Тема № 3-1:

Различение детерминированных сигналов в корреляционном приемнике

Цель работы:

Исследование структуры корреляционного различителя детерминированных радиосигналов, характеристик шума и сигналов на основных этапах обработки.

Задание на работу:

1. Установить заданные параметры сигналов и выполнить анализ характеристик анализируемых пар различаемых сигналов (S_0, S_1).
2. Выполнить анализ характеристик линейной смеси сигнала и шума на входе и выходе корреляционного различителя сигналов.
3. Произвести оценку вероятности ошибок в зависимости от вида пары передаваемых сигналов (S_0, S_1) для заданных значений отношения сигнал/шум. Табулировать значения вероятностей ошибок и построить графики.
4. Сформулировать выводы по работе.

№	Вариант задания											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длительность импульса (мксек)	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70

Тема № 3-2:

Различение радиосигналов с неизвестной фазой в согласованном фильтре

Цель работы:

Исследование структуры различителя на согласованном фильтре радиосигналов с неизвестной фазой, характеристик шума и сигналов на основных этапах обработки.

Задание на работу:

1. Установить заданные параметры сигналов и выполнить анализ характеристик анализируемых пар различаемых сигналов $\{S_0, S_1\}$.
2. Выполнить анализ характеристик линейной смеси сигнала и шума на входе и выходе различителя сигналов.
3. Произвести оценку вероятности ошибок в зависимости от вида пары передаваемых сигналов $\{S_0, S_1\}$ для заданных значений отношения сигнал/шум. Табулировать значения вероятностей ошибок и построить графики.
4. Сформулировать выводы по работе.

№	Вариант задания											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длительность импульса (мксек)	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70

Тема № 2-3:

Обнаружение радиосигналов с неизвестной фазой в корреляционном приемнике

Цель работы:

Исследование структуры корреляционного обнаружителя радиосигналов с неизвестной фазой, характеристик шума и сигналов на основных этапах обработки

Задание на работу:

1. Установить заданные параметры сигналов и выполнить анализ характеристик обнаруживаемых сигналов.
2. Выполнить анализ характеристик шума в приемном тракте и на выходе устройства обнаружения сигналов.
3. Выполнить анализ характеристик линейной смеси сигнала и шума в приемном тракте и на выходе устройства обнаружения сигналов.
4. Для заданных значений отношения сигнал/шум произвести оценку вероятности обнаружения в зависимости от длительности импульса и вида модулирующего сигнала. Табулировать значения вероятностей обнаружения и построить зависимости характеристик обнаружения.
5. Сформулировать выводы по работе.

№	Вариант задания											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длительность импульса (мксек)	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70
	2	4	6	8	10	20	40	60	80	100	120	140

Тема № 4-1:

Измерение задержки сигнала с неизвестной фазой

Цель работы:

Исследование точности оценки задержки сигнала при корреляционной обработки радиосигналов с неизвестной фазой

Задание на работу:

1. Установить заданные параметры сигнала и выполнить анализ временных характеристик сигнала.
2. Выполнить анализ характеристик шума в приемном тракте и на выходе устройства измерение задержки сигналов.
3. Выполнить анализ характеристик линейной смеси сигнала и шума в приемном тракте и на выходе устройства измерения задержки сигнала.
4. Для заданных значений отношения сигнал/шум произвести оценку точности измерения в зависимости от длительности импульса и вида модулирующего сигнала. Табулировать значения измерений и построить зависимости точности измерений.
5. Сформулировать выводы по работе.

№	Вариант задания											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длительность импульса (мксек)	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70
	2	4	6	8	10	20	40	60	80	100	120	140

Тема № 4-2:

Измерение доплеровской частоты сигнала

Цель работы:

Исследование точности оценки доплеровской частоты при корреляционной обработки радиосигналов с неизвестной фазой

Задание на работу:

1. Установить заданные параметры сигнала и выполнить анализ временных характеристик сигнала.
2. Выполнить анализ характеристик шума в приемном тракте и на выходе устройства измерения доплеровской частоты сигнала.
3. Выполнить анализ характеристик линейной смеси сигнала и шума в приемном тракте и на выходе устройства измерения доплеровской частоты сигнала.
4. Для заданных значений отношения сигнал/шум произвести оценку точности измерения в зависимости от длительности импульса и вида модулирующего сигнала. Табулировать значения измерений и построить зависимости точности измерений.
5. Сформулировать выводы по работе.

№	Вариант задания											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длительность импульса (мксек)	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70
	2	4	6	8	10	20	40	60	80	100	120	140

Содержание отчета:

1. Титульный лист
2. Цель работы. Задание на работу.
3. Исходные параметры моделирования.
4. Основные математические выражения, описывающие вычислительные процессы.
5. Выводы по работе

**Приложение Б
(обязательное)**

Карта учебно-методического обеспечения

Дисциплины «Статистическая теория радиотехнических систем»

Таблица 1- Основная литература*

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Радиотехнические системы : учебник для вузов / Под ред. Ю.М. Казаринова. - Москва : Академия, 2008. - 589, [2] с. : ил.	31	
2 Ипатов В.П. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения : пер. с англ. под ред. авт. - Москва : Техносфера, 2007. - 487, [1] с. : ил.	7	
3 Многофункциональные радиолокационные системы : учеб. пособие для вузов / Под ред. Б.Г. Татарского. - М. : Дрофа, 2007. - 282, [2] с. : ил.	10	
4 Быстров Н. Е. Введение в статистическую теорию радиотехнических систем: учебное пособие / Сост. Е. Н. Быстров; Новгородский государственный университет, имени Ярослава Мудрого.- Великий Новгород, 2016.-109с.	10	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2831
Электронные ресурсы		
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/catalog/	

Таблица 2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1 Быстров Н. Е. Введение в теорию случайных процессов : учеб. пособие / Е. Н. Быстров ; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2016.-109с		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-28
2 Статистическая теория связи: учеб. пособие /Сост. Л.А.Рассветалов; Новгородский государственный университет, имени Ярослава Мудрого.- Великий Новгород, 2014.-113с.		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2001
3. Задачник по дисциплинам «Статистическая теория связи» и «Радиосистемы передачи информации»: учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп./ Сост. Л.А.Рассветалов; Новгородский государственный университет, имени Ярослава Мудрого.- Великий Новгород, 2014.-42с.		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2000

Заведующий кафедрой РС

« 26 »

11

2020 г.

Жукова И.Н.

Приложение В
(обязательное)

Лист актуализации рабочей программы
учебной дисциплины «Статистическая теория радиотехнических систем»

Рабочая программа актуализирована на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 156 заседания кафедры от «26» ноября 2020 г.

Разработчик: профессор каф.РС Н.Е. Быстров

Заведующий кафедрой РС И.Н. Жукова

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.

Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » ____ 20__ г.

Разработчик: _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.

Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » ____ 20__ г.

Разработчик: _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.

Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » ____ 20__ г.

Разработчик: _____

Зав. кафедрой _____

Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

Номер изменения	№ и дата протокола заседания кафедры	Содержание изменений	Зав.кафедрой	Подпись