

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 11 7D 78 67 C2 66 A3 34 B2 CE 4F 9A FD E9 38 84 E5 28 4A 09
Владелец: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого»
Действителен: с 08.07.2021 до 08.10.2022

УТВЕРЖДАЮ



Директор ИЭИС

С.И. Эминов

«29» 01 2019г.

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

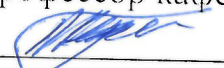
Начальник УОД

 А.Н.Макаревич

«29» 01 2019г.

Разработал

профессор кафедры РС

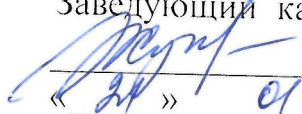
 Н.Е. Быстров

«21» 01 2019г.

Принято на заседании кафедры РС

Протокол №132 от «21» 01 2019г.

Заведующий кафедрой РС

 И.Н Жукова

«21» 01 2019г.

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, 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.

Таблица 1- Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
	Знать	Уметь	Владеть
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)	3	3
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	54	54
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ)	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	54	54
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 КП/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	3	6		1	9	
2	Оптимальный прием сигналов	3	6		1	9	Опрос, практическое задание
3	Разрешение сигналов	3	6		2	9	Опрос, практическое задание
4	Обнаружение сигналов	3	6		1	9	Опрос, практическое задание
5	Различение сигналов	3	6		2	9	Опрос, практическое задание

6	Оценивание параметров сигнала	3	6		2	9	Опрос, практическое задание
	Промежуточная аттестация						ДЗ
	ИТОГО	18	36	-	9	54	

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)	3
2	Оптимальный прием сигналов (информационная лекция)	3
3	Разрешение сигналов (информационная лекция)	3
4	Обнаружение сигналов (информационная лекция)	3
5	Различение сигналов (информационная лекция)	3
6	Оценивание параметров сигнала (информационная лекция)	3
	ИТОГО	18

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 (опрос, практическое задание)	4
2	Обнаружение детерминированных сигналов (опрос, практическое задание)	4
3	Обнаружение сигналов с неизвестной фазой (опрос, практическое задание)	4
4	Измерение задержки сигнала (опрос, практическое задание)	4
5	Обнаружение сигналов с неизвестной фазой и амплитудой (опрос, практическое задание)	4
6	Различение детерминированных сигналов (опрос, практическое задание)	4
7	Функция и отношение правдоподобия сигналов на фоне аддитивного нормального шума (опрос, практическое задание)	4
8	Различение сигналов с неизвестной фазой (опрос, практическое задание)	4
9	Измерение доплеровской частоты (опрос, практическое задание)	4
	ИТОГО	36

Практические занятия проводятся в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием и компьютерами. На компьютерах установлен лицензионный пакет программ «Word, Excel, Paint, PowerPoint, Access» для визуального схемотехнического моделирования, а также ряд программ со свободной лицензией

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	
2.	Мультимедийное оборудование	ПКIntelCeleronG530 CPU 2,4 GHz, проектор МониторViewSonicVA1932wa, ПКIntelCore i3-2120CPU3,3GHz; МониторSONY 17” – 8 шт.	
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
Антиплагиат. Вуз.*		Договор №1180/22/ЕП(У)20-ВБ	10.02.2020
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	Контрольный опрос	2÷6	50	ПК-1
2	Практические задания	2÷6	100	
<i>Промежуточная аттестации</i>				
	Дифференцированный зачет			ПК-1
	ИТОГО		150	

3. Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 - Контрольный опрос

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество 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.
8. Как будут выглядеть выражения для коэффициентов корреляции? Как связаны эти характеристики со спектрами сигналов $s(t)$, $s_1(t)$ и $s_2(t)$?
9. Какие числовые характеристики сигнала и его спектра Вам известны? Как с их помощью определяются понятия узкополосный сигнал, сложный сигнал?
10. 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 обработке 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 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 обработке 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 Б1- Основная литература*

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
Радиотехнические системы : учебник для вузов / Под ред. Ю.М.Казаринова. - Москва : Академия, 2008. - 589,[2]с. : ил. - (Высшее профессиональное образование, Радиотехника). - Библиогр.: с. 585. - ISBN 978-5-7695-3767-7 : (в пер.) : 611.39. - 579.59.	31	
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. - Библиогр.: с. 474-481. - Указ.: с. 482-487. - ISBN 978-5-94836-128-4. - ISBN 0-470-09178-9 : (в пер.) : 597.00.	7	
Многофункциональные радиолокационные системы : учебное пособие для вузов / Под ред. Б.Г.Татарского. - Москва : Дрофа, 2007. - 282,[2]с. : ил. - (Высшее образование) (Радиотехнические системы). - Библиогр.: с. 273-274. - Авт.в выход.дан. - ISBN 978-5-358-00196-1 : (в пер.) : 298.96. - 288.00.	10	
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 Б2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Быстров Н. Е. Введение в теорию случайных процессов : учебное пособие / Е. Н. Быстров ; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2016.-109с	10	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-28
Статистическая теория связи: учебное пособие /Сост. Л.А.Рассветалов Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого.- Великий Новгород, 2014.-113с.	10	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2001
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.	10	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2000

Заведующий кафедрой РС

« 21 »

сентября

2019 г.

Жукова И.Н.

Приложение В
(обязательное)
Лист актуализации рабочей программы
учебной дисциплины «Статистическая теория радиотехнических систем»

Рабочая программа актуализирована на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 132 заседания кафедры от «21» января 2019 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