Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретических основ радиотехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Стрельцов С. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Статистическая радиотехника

Образовательная программа: 11.03.01 Радиотехника, профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Курс: 3, семестры : 5 6

Факультет радиотехники и электроники, заочная форма обучения

		Семестр	
№	**Вид деятельности**	**5**	**6**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	5
2	Всего часов	0	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	23
4	Лекции, час.	2	6
5	Практические занятия, час.	0	8
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	5
8	из них практической подготовки, час.	0	1
9	Аттестация, час.	0	2
10	Консультации, час.		7
11	Самостоятельная работа, час.	0	155
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)		Р контр.
13	Вид аттестации		Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.01 Радиотехника

ФГОС введен в действие приказом №931 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 12.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.01 Радиотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТОР, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Райфельд М. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Степанов М. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-3/ПР Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
	ПК-3/ПР. 1 Знает принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем
	ПК-3/ПР. 2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-3/ПР. 1 Знает принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	
об основных математических моделях, применяемых для описания вероятностных характеристик процессов в радиотехнических устройствах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
об основных методах анализа прохождения сигнала и шума через линейные радиотехнические системы	Лекции; Самостоятельная работа
об основных принципах статистического синтеза оптимальных радиотехнических устройств	Самостоятельная работа
об основных методах обнаружения и оценивания параметров сигналов	Лекции; Самостоятельная работа
основные математические модели случайных процессов и радиотехнических систем	Лекции; Практические занятия;
методы оценивания характеристик случайного процесса	Практические занятия; Самостоятельная работа
методы определения вероятностных характеристик процесса на выходе радиотехни-ческой системы при условии, что структура и характеристики системы заданы и дано вероятностное описание процессов на входе	Самостоятельная работа
основные статистические критерии качества, применяемые в задачах обработки дан-ных	Самостоятельная работа
методы параметрического и структурного синтеза оптимальных по выбранному кри-терию систем выделения детерминированных и восстановления случайных сигналов, наблюдаемых в присутствии помех	Самостоятельная работа
методы оценивания характеристик случайных процессов и обнаружения сигналов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-3/ПР. 2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	
производить самостоятельный выбор математических моделей сигналов, методов статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств в зависимости от их структуры и функционального назначения	Самостоятельная работа
определять основные характеристики случайных процессов	Лекции; Самостоятельная работа
выбирать статистические критерии качества в зависимости от поставленной задачи обработки сигналов	Самостоятельная работа
оценивать эффективность оптимальных методов обработки сигналов	Лекции; Самостоятельная работа
расчитывать основные характеристики оптимальных систем обработки данных	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Развитие теории вероятностей применительно к радиотехнике.				
1. Развитие теории вероятностей применительно к радиотехнике. Выдача заданий к контрольной работе. Комментарии, рекомендации по решению.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
Семестр: 6				
Дидактическая единица: обнаужение сигналов				
2. Основы теории обнаружения сигналов. Критерии и методы синтеза помехоустойчивых обнаружителей.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
Дидактическая единица: Случайные процессы				
3. Применение вероятностных характеристик случайных величин для решения радиотехнических задач. Теоремы о числовых характеристиках случайных величин	2	0	0	ПК-3/ПР.1
Дидактическая единица: преобразование случайных процессов				
4. Воздействие белого шума на линейную систему. Измерение импульсной характеристики линейной системы с помощью белого шума	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Случайные процессы					
1. Измерение характеристик случайных процессов	4	0	0	ПК-3/ПР.1	Студент: - определяет необходимые объемы выборок для оценки харак-теристик СП с заданной точностью - измеряет характеристики СП -проводит анализ полученных результатов
1. Математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция нестационарных случайных процессов	2	0	3	ПК-3/ПР.1	- определяет характеристики случайных процессов
2. Спектральные характеристики случайных процессов. Связь между спектральными и корреляционными характеристиками СП	2	1	2	ПК-3/ПР.1	- определяет характеристики случайных процессов

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций

Семестр: 6				
Дидактическая единица: Оптимальные системы				
1. Оптимальные линейные системы. Постановка задачи, критерии, этапы синтеза и анализа. Согласованный фильтр и его характеристики.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
2. Примеры синтеза и анализа оптимальных и квазиоптимальных линейных систем.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
3. Задача линейной фильтрации случайных процессов. Фильтр Винера и его характеристики. Примеры применения фильтра Винера для обработки сиг-налов	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
Дидактическая единица: оценивание параметров сигналов				
4. Основы теории оценивания параметров сигналов. Критерии и методы синтеза алгоритмов помехоустойчивого оценивания параметров.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
5. Выборочный метод. Статистические оценки характеристик эргодических стационарных случайных процессов.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
6. Расчет характеристик алгоритмов оценивания параметров сигналов. Примеры синтеза и анализа оптимальных оценок параметров сигналов.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
Дидактическая единица: обнаужение сигналов				
7. Расчет вероятностных характеристик обнаружителей. Примеры синтеза и анализа обнаружителей сигналов.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
Дидактическая единица: Случайные процессы				
8. Случайные процессы (СП). Свойства математического ожидания и дисперсии СП.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
9. Элементы корреляционной теории СП. Свойства взаимной корреляционной, взаимной ковариационной и нормированной взаимной корреляционной функций.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
10. Стационарные и эргодические СП. Свойства корреляционной, ковариационной и нормированной корреляционной функций стационарного СП. Характеристики суммы стационарных СП.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
11. Элементы спектральной теории СП. Спектральное разложение СП на конечном интервале времени. Спектр мощности и его свойства.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
12. Спектральное разложение СП на бесконечном участке времени. Спектральная плотность мощности и ее свойства. Взаимная спектральная плотность мощности. Связь между спектральными и корреляционными характеристиками СП	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
13. Математические модели случайных процессов. Дискретный и аналоговый белый шум.	2	0	0	ПК-3/ПР.1, ПК-3/ПР.2
Дидактическая единица: преобразование случайных процессов				
14. Преобразование случайных процессов линейной динамической системой. Определение математического ожидания, дисперсии, корреляционной функции и спектральной плотности мощности случайных процессов на вы-ходе линейной динамической системы.	4	0	0	ПК-3/ПР.1

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Спектральные характеристики случайных процессов. Связь между спектральными и корреляционными характеристиками СП	Пр	Выполняет следующие виды работ: применение современных средств моделирования

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Контрольные работы	ПК-3/ПР.2	10	0
Решение задач: Статистическая радиотехника : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ специальности 210300 "Радиотехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. Д. Гребенщиков]. - Новосибирск, 2009. - 17, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000122922				
2	РГЗ/Реферат	ПК-3/ПР.2	50	3
решение задач расчетно-графического задания и подготовка к защите задания: Статистическая радиотехника : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ специальности 210300 "Радиотехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. Д. Гребенщиков]. - Новосибирск, 2009. - 17, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000122922				
3	Подготовка к занятиям	ПК-3/ПР.1	45	2
изучение теоретического материала по тематике лабораторных работ, практических занятий и расчетного задания;: Статистическая радиотехника : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ специальности 210300 "Радиотехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. Д. Гребенщиков]. - Новосибирск, 2009. - 17, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000122922				
4	Подготовка к аттестации	ПК-3/ПР.1	20	2
Подготовка к экзамену: Статистическая радиотехника : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ специальности 210300 "Радиотехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. Д. Гребенщиков]. - Новосибирск, 2009. - 17, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000122922				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-3/ПР.1,ПК-3/ПР.2	30	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Статистическая радиотехника : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ специальности 210300 "Радиотехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. Д. Гребенщиков]. - Новосибирск, 2009. - 17, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000122922				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:grebenshchikov@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:grebenshchikov@corp.nstu.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС:https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=38886

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.3;
Формируемые умения: 1. Знает принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем		
Краткое описание применения: Обсуждаются вопросы применения теории вероятностей и математической статистики при решении радиотехнических задач.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Статистическая радиотехника : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ специальности 210300 "Радиотехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. Д. Гребенщиков]. - Новосибирск, 2009. - 17, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000122922"		

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 6		
Практические занятия:	15	30
Контрольные работы:	10	20
РГЗ/Реферат:	5	10
Экзамен:	20	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита РГЗ/Р	Экзамен
ПК-3/ПР	ПК-3/ПР 1. Знает принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем			+
	ПК-3/ПР 2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Грузман И. С. Статистическая радиотехника [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций [по направлениям подготовки «Радиотехника» и «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»] / И. С. Грузман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176890. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Грузман И. С. Применение теории случайных процессов : учебное пособие / И. С. Грузман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 81, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052560

Интернет-ресурсы

1. Цифровая обработка сигналов(ЦОС)[Электронный ресурс]: ЦИТМ Экспонента, 1993-2017. - Режим доступа : http://matlab.ru/solutions/application/dsp. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Статистическая радиотехника : рабочая программа и контрольные задания для 4 курса заочного отделения РЭФ специальности 210300 "Радиотехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. Д. Гребенщиков]. - Новосибирск, 2009. - 17, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000122922

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №15	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet