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

Кафедра электроники и Электротехники

“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
Основы теории сигналов и систем

Образовательная программа: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа: Электронные и микроэлектронные системы

Курс: 1, семестры : 1 2

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр	
№	**Вид деятельности**	**1**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5	5
2	Всего часов	180	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	56	56
4	Лекции, час.	16	16
5	Практические занятия, час.	34	34
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	10	8
8	из них практической подготовки, час.	98	98
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	4	4
11	Самостоятельная работа, час.	124	124
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	Р
13	Вид аттестации	Э	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №959 от 22.09.2017 г. , дата утверждения: 09.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭЭ, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Харитонов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Харитонов С. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-11/НА Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию
	ПК-11/НА. 1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
Профессиональные компетенции	ПК-13/НА Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации.
	ПК-13/НА. 1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
	ПК-13/НА. 3 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-11/НА. 1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	
Применять алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Обладать навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-13/НА. 1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	
Готовность применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Готовность решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-13/НА. 3 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	
Способность подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Лекции; Практические занятия; 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	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Теория сигналов					
1. Сигнал. Классификация сигналов. Параметры и показатели импульсов и периодических сигналов	2	0	0	ПК-11/НА.1	Конспект лекции
2. Математические модели сложных сигналов	2	0	0	ПК-11/НА.1	Конспект лекции

3. Спектральный анализ периодических сигналов	2	0	0	ПК-13/НА.3	Конспект лекции
4. Частотные спектры сигналов	2	0	0	ПК-13/НА.1	Конспект лекции
5. Изображение периодического сигнала на комплексной плоскости	2	0	0	ПК-13/НА.1	Конспект лекции
6. Спектральный анализ непериодических сигналов	2	0	0	ПК-11/НА.1	Конспект лекции
7. Применение преобразования Фурье к спектральному анализу периодических сигналов	2	0	0	ПК-11/НА.1	Конспект лекции
8. Энергия и норма сигнала. Теорема Парсеваля	2	0	0	ПК-13/НА.3	Конспект лекции
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Теория систем					
9. Преобразование Лапласа	2	0	0	ПК-11/НА.1	Конспект лекции
10. Линейные инвариантные во времени (стационарные) системы	2	0	0	ПК-11/НА.1	Конспект лекции
11. Взаимосвязь между частотными и временными характеристиками сигналов и систем	2	0	0	ПК-13/НА.3	Конспект лекции
12. Анализ системы в пространстве переменных состояний	2	0	0	ПК-13/НА.1	Конспект лекции
13. Условие причинности системы	2	0	0	ПК-13/НА.1	Конспект лекции
14. Системы с обратной связью	2	0	0	ПК-11/НА.1	Конспект лекции
15. Устойчивость систем	2	0	0	ПК-11/НА.1	Конспект лекции
16. Синтез линейных фильтров	2	0	0	ПК-13/НА.3	Конспект лекции

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Теория сигналов					
1. Динамическое представление сигналов	2	2	0	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
2. Спектральный анализ периодических сигналов	2	2	0	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
3. Частотные спектры сигналов	2	2	0	ПК-11/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе

4. Спектральная плотность некоторых неинтегрируемых функций	2	2	0	ПК-11/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
5. Эквивалентирование сигналов	2	2	2	ПК-13/НА.3	Выполнение практической работы в компьютерном классе
6. Применение преобразования Фурье к спектральному анализу периодических сигналов	2	2	2	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
7. Анализ амплитудно-модулированных сигналов	2	2	0	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
8. Анализ широтно-модулированных сигналов	2	2	0	ПК-11/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
9. Дискретное преобразование Лапласа	2	2	0	ПК-11/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
10. Дискретизация периодических сигналов	2	2	0	ПК-13/НА.3	Выполнение практической работы в компьютерном классе
11. Дискретное преобразование Фурье	2	2	0	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
12. Восстановление сигнала по его отсчетам	2	2	2	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
13. Алгоритмы БПФ	2	2	2	ПК-11/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
14. Оконные функции	2	2	0	ПК-11/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
15. Линейные разностные уравнения	2	2	0	ПК-13/НА.3	Выполнение практической работы в компьютерном классе
17. Теорема Котельникова	2	2	2	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
18. Соотношение между длительностью сигнала и шириной его спектра	2	2	0	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Теория систем					
16. Представление систем дискретного времени в частотной области	2	2	0	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
17. Билинейное преобразование	2	2	0	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
18. Связь между вещественной и мнимой частями частотной характеристики причинной системы	2	2	0	ПК-11/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе

19. Электронный фильтр	2	2	2	ПК-11/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
20. Соотношение длительность-полоса	2	2	2	ПК-13/НА.3	Выполнение практической работы в компьютерном классе
21. Эффект сглаживания, создаваемый физическими системами	2	2	2	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
22. Влияние обратной связи на полосу частот и время реакции	2	2	2	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
23. Частотный критерий устойчивости Найквиста	2	2	0	ПК-11/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
24. Логарифмический частотный критерий устойчивости Боде	2	2	0	ПК-11/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
25. Синтез линейных фильтров	2	2	0	ПК-13/НА.3	Выполнение практической работы в компьютерном классе
26. Дискретные схемные модели линейных элементов	2	2	0	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
27. Представление систем дискретного времени в частотной области	2	2	0	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
28. Цифровые фильтры	2	2	0	ПК-11/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
29. Синтез цифровых фильтров	2	2	0	ПК-11/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
30. Численное решение уравнений переменных состояния для линейных динамических схем	2	2	0	ПК-13/НА.3	Выполнение практической работы в компьютерном классе
31. Решение уравнения переменных состояния во временной области	2	2	0	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе
32. Приведение к разностным уравнениям	2	2	0	ПК-13/НА.1	Выполнение практической работы в компьютерном классе

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Теория сигналов					
1. Самостоятельное изучение теоретического материала	64	64	0	ПК-11/НА.1	Самостоятельго изучает теоретический материал с использованием дополнительных источников информации.
Семестр: 2					

Дидактическая единица: Теория систем					
1. Самостоятельное изучение теоретического материала	64	64	0	ПК-13/НА.1	Самостоятельго изучает теоретический материал с использованием дополнительных источников информации.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Динамическое представление сигналов	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
2	Спектральный анализ периодических сигналов	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
3	Частотные спектры сигналов	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
4	Спектральная плотность некоторых неинтегрируемых функций	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
5	Эквивалентирование сигналов	Пр	Выполняет следующие виды работ: м
6	Применение преобразования Фурье к спектральному анализу периодических сигналов	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
7	Анализ амплитудно-модулированных сигналов	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
8	Анализ широтно-модулированных сигналов	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
9	Дискретное преобразование Лапласа	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
10	Дискретизация периодических сигналов	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
11	Дискретное преобразование Фурье	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
12	Восстановление сигнала по его отсчетам	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
13	Алгоритмы БПФ	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
14	Оконные функции	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
15	Линейные разностные уравнения	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
16	Теорема Котельникова	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
17	Соотношение между длительностью сигнала и шириной его спектра	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе

18	Представление систем дискретного времени в частотной области	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
19	Билинейное преобразование	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
20	Связь между вещественной и мнимой частями частотной характеристики причинной системы	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
21	Электронный фильтр	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
22	Соотношение длительность-полоса	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
23	Эффект сглаживания, создаваемый физическими системами	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
24	Влияние обратной связи на полосу частот и время реакции	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
25	Частотный критерий устойчивости Найквиста	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
26	Логарифмический частотный критерий устойчивости Боде	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
27	Синтез линейных фильтров	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
28	Дискретные схемные модели линейных элементов	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
29	Представление систем дискретного времени в частотной области	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
30	Цифровые фильтры	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
31	Синтез цифровых фильтров	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
32	Численное решение уравнений переменных состояния для линейных динамических схем	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
33	Решение уравнения переменных состояния во временной области	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
34	Приведение к разностным уравнениям	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполнение практической работы в компьютерном классе
35	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самост.	Выполняет следующие виды работ: владение навыками проведения исследования с применением современных средств и методов, поиск литературы с целью получения информации для решения профессиональных задач на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.

36	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самост.	Выполняет следующие виды работ: владение навыками проведения исследования с применением современных средств и методов, поиск литературы с целью получения информации для решения профессиональных задач на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	ПК-11/НА.1	10	2
Задан непрерывный периодический сигнал. Выполнить спектральный анализ сигнала и построить спектры.: Никрошкина С. В. Radiotechnical Communication Components : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Никрошкина; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221246.- Загл. с титул. экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-11/НА.1	30	0
Самостоятельное изучение материала из перечня основной литературы.: Никрошкина С. В. Radiotechnical Communication Components : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Никрошкина; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221246.- Загл. с титул. экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-13/НА.3	20	2
Подготовка к экзамену: Никрошкина С. В. Radiotechnical Communication Components : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Никрошкина; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221246.- Загл. с титул. экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-11/НА.1	64	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Никрошкина С. В. Radiotechnical Communication Components : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Никрошкина; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221246.- Загл. с титул. экрана.				
Семестр: 2				
1	РГЗ/Реферат	ПК-13/НА.3	10	0
Задана линейная инвариантная к сдвигу система. Определить динамические характеристики системы.: Никрошкина С. В. Radiotechnical Communication Components : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Никрошкина; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221246.- Загл. с титул. экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-11/НА.1	30	0
Самостоятельное изучение материала из перечня основной литературы.: Никрошкина С. В. Radiotechnical Communication Components : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Никрошкина; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221246.- Загл. с титул. экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-13/НА.1	20	2
Подготовка к экзамену: Никрошкина С. В. Radiotechnical Communication Components : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Никрошкина; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221246.- Загл. с титул. экрана.				

4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-13/НА.1	66	2
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Никрошкина С. В. Radiotechnical Communication Components : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Никрошкина; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221246.- Загл. с титул. экрана.				

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	Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Обсуждение возникших в ходе лекции вопросов и предложений.	

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: 1		
РГЗ/Реферат:	30	60
Экзамен:	20	40
Семестр: 2		
РГЗ/Реферат:	30	60
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	
		Защита РГЗ/Р	Экзамен
ПК-11/НА	ПК-11/НА 1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	+	+
ПК-13/НА	ПК-13/НА 1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	+	+
	ПК-13/НА 3. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Чикильдин Г. П. Введение в теорию сигналов. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / Г. П. Чикильдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024.- 90, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=228087

Дополнительная литература

1. Васюков В. Н. Общая теория связи. Задачи и задания : учебное пособие / В. Н. Васюков, Д. О. Соколова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Ихд-во НГТУ, 2025.- 96, [2] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229706

Интернет-ресурсы

1. Курс лекций «Основы цифровой обработки сигналов» // Хабр : [сайт]. – URL: https://habr.com/ru/post/460445/ (дата обращения: 21.03.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Никрошкина С. В. Radiotechnical Communication Components : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Никрошкина; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221246.- Загл. с титул. экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 ОС для применения на серверах Microsoft Windows

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

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №42	Практические работы