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
Синтез линейных электрических цепей

Образовательная программа: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи , магистерская программа: Телекоммуникации

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	60
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	2
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	8
11	Самостоятельная работа, час.	120
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №958 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): 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

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:

профессор Спектор А. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1/НА Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и созданию новых перспективных инфокоммуникационных систем
	ПК-1/НА. 1 Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты
Профессиональные компетенции	ПК-2/НА Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования
	ПК-2/НА. 2 Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1/НА. 1 Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты	
Иметь представление ол математических методах, используеимых в компьютерных системах анализа электронных схем.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Иметь представление о направленных графах, применяемых для анализа цепей.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Знать свойства минимально-фазовых и неминимально фазовых четырехполюсников	Лекции; Самостоятельная работа
Знать теоретические ограничения широкополосного согласования Боде-Фано.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Знать схемотехнические решения для согласующих цепей различного вида.	Лекции; Самостоятельная работа
Знать методы реализации согласующих цепей СВЧ диапазона в распределенном базисе.	Лекции; Самостоятельная работа
Знать методы синтеза и анализа фильтров в сосредоточенном элементном базисе.	Лекции; Самостоятельная работа
Знать методы анализа и синтеза СВЧ фильтров в распределенном элементном базисе.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-2/НА. 2 Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг	
Уметь разрабатывать структуру и осуществлять расчет согласующих цепей для заданного вида комплексных нагрузок.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Иметь опыт проектирования широкополосных согласующих цепей в сосредоточенном и распределенном базисах с помощью компьютерных САПР.	Лекции; 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: 2					
Дидактическая единица: Основные определения теории линейных электрических цепей.					
1. Определение передаточных характеристик линейных цепей в сосредоточенном и распределенном базисах.	10	0	2	ПК-1/НА.1	Изучение теории и решение практических примеров.
Дидактическая единица: Передаточная функция и ее нахождение					
4. Определение структуры и параметров элементов согласующих цепей	8	0	2	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.2	Изучить методы синтеза линейных цепей.
Дидактическая единица: Нормирование емкостных и индуктивных элементов					
5. Анализ и синтез фильтрующих и согласующих цепей в сосредоточенном базисе.	8	0	2	ПК-1/НА.1	Теоретические и практические занятия.
Дидактическая единица: Частотные преобразования для фильтра верхних частот и полосно-пропускающего фильтра.					
6. Расчет фильтров различного типа	8	0	2	ПК-1/НА.1	Теоретические занятия

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Методы расчета входного импеданса линейных цепей, нули и полюсы входного импеданса.					
2. Определение входного импеданса линейных цепей.	8	0	2	ПК-1/НА.1	Изучить частотные зависимости входного импеданса колебательных систем
3. Анализ частотных свойств линейных цепей в сосредоточенном и распределенном элементном базисе.	6	0	2	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.2	Изучить аналитические алгоритмы и компьютернные методы анализа частотных свойств с помощью САПР.
Дидактическая единица: Потенциальные возможности по качеству согласования и полосе рабочих частот.					
7. Компьютерное моделирование частотных свойств СВЧ фильтров, согласованных нагрузок и измерительных аттенюаторов различного вида.	2	2	2	ПК-1/НА.1	Теоретические занятия.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)

1	Компьютерное моделирование частотных свойств СВЧ фильтров, согласованных нагрузок и измерительных аттенюаторов различного вида.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач по моделированию радиоэлктронных задач

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ/Реферат	ПК-2/НА.2	25	4
Решение задач, подробная информация приведена в приложении №3 : Горбачев А. П. Синтез микроволновых устройств на связанных линиях передачи / А. П. Горбачев. - Новосибирск, 2010. - 413 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127261				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1/НА.1	36	0
Изучение материалов конспекта лекций и рекомендованной литературы.: Горбачев А. П. Синтез микроволновых устройств на связанных линиях передачи / А. П. Горбачев. - Новосибирск, 2010. - 413 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127261				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-1/НА.1	20	0
Изучение правил работы с компьютерными САПР.: Горбачев А. П. Синтез микроволновых устройств на связанных линиях передачи / А. П. Горбачев. - Новосибирск, 2010. - 413 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127261				
4	Подготовка к аттестации	ПК-1/НА.1,ПК-2/НА.2	39	4
Подготовка к аттестации: Горбачев А. П. Синтез микроволновых устройств на связанных линиях передачи / А. П. Горбачев. - Новосибирск, 2010. - 413 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127261				

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:razinkin_vp@mail.ru
Консультирование	e-mail:razinkin_vp@mail.ru
Контроль	e-mail:razinkin_vp@mail.ru
Размещение учебных материалов	e-mail:razinkin_vp@mail.ru

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.1; ПК.2;
Формируемые умения: 1. Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты; 2. Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг		
Краткое описание применения: Обсуждение теоретических и компьютерных методов синтеза линейных цепей		

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: 2		
Практические занятия:	35	70
РГЗ/Реферат:	5	10
Зачет:	10	20

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	Зачет
ПК-1/НА	ПК-1/НА 1. Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты		+
ПК-2/НА	ПК-2/НА 2. Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Разинкин В. П. Синтез линейных электрических цепей : [учебное пособие] / В. П. Разинкин, В. А. Хрусталев, К. Я. Аубакиров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020.- 117, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242490

2. Унру Н. Э. Компьютерное моделирование микроволновых устройств : учебное пособие / Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 158, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153640

3. Яковенко В. А. Мощные широкополосные усилительно-преобразовательные тракты СВЧ на полупроводниковых приборах : монография / В. А. Яковенко. - Новосибирск, 2012. - 365 с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000171204

Дополнительная литература

1. Разинкин В. П. Широкополосные управляемые СВЧ устройства высокого уровня мощности : [монография] / В. П. Разинкин, В. А. Хрусталев, С. Ю. Матвеев. - Новосибирск, 2008. - 315 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087485. - Парал. тит. л. англ. ; Огл. также на англ. яз..

Интернет-ресурсы

1. Устройства СВЧ и антенны : учебник / Д. И. Воскресенский, В. Л. Гостюхин, В. М. Максимов, Л. И. Пономарев. – Москва : Радиотехника, 2006. – 376 с. – ISBN 5-88070-086-0. – Текст : электронный // Элек.ру : электротехнический портал, каталог компаний, товаров и услуг : сайт. – 2001– . – URL: https://www.elec.ru/viewer?url=files/2021/10/04/Voskresenskij-DI-Ustrojstva-SVCH-i-antenny.pdf (дата обращения: 18.03.2022).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Горбачев А. П. Синтез микроволновых устройств на связанных линиях передачи / А. П. Горбачев. - Новосибирск, 2010. - 413 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127261

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

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Стенд лабораторный	Скалярный анализатор цепей P2M (Микран)