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: 11.04.01 Радиотехника, магистерская программа: Радиотехнические системы

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.	6
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): 11.04.01 Радиотехника

ФГОС введен в действие приказом №925 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 06.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.04.01 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-1/НА Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов
	ПК-1/НА. 1 Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок
Профессиональные компетенции	ПК-3/НА Способен разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования
	ПК-3/НА. 3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования радиотехнических устройств и 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-1/НА. 1 Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок	
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-3/НА. 3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования радиотехнических устройств и систем	
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	6	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	6	ПК-1/НА.1, ПК-3/НА.3	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	4	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	4	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.	6	6	6	ПК-1/НА.1	Изучить частотные зависимости входного импеданса колебательных систем
3. Анализ частотных свойств линейных цепей в сосредоточенном и распределенном элементном базисе.	4	0	4	ПК-1/НА.1, ПК-3/НА.3	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.	6	0	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	Определение входного импеданса линейных цепей.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач по рачсчету радиоэлектронных цепей

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	ПК-1/НА.1,ПК-3/НА.3	36	0
Подготовка к контрольной работе по конспекту лекций и рекомендованной литературе: 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	РГЗ/Реферат	ПК-3/НА.3	25	3
Расчет линейной электрической цепи, 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				
3	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				
4	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				
5	Подготовка к аттестации	ПК-1/НА.1,ПК-3/НА.3	39	5
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.3;
Формируемые умения: 1. Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок ; 3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования радиотехнических устройств и систем		
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 принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок		+
ПК-3/НА	ПК-3/НА 3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования радиотехнических устройств и систем	+	+

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. Шостак А. С. Антенны и устройства СВЧ : учеб.- метод. пособие / А. С.Шостак – Санкт-Петербург : Изд-во Лань, 2012. – 61 с. // Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10911. - Загл. с экрана

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)