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

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“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
Моделирование и автоматизированное проектирование высокочастотных и сверхвысокочастотных устройств

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**7**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	79
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	26
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	9
11	Самостоятельная работа, час.	65
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС введен в действие приказом №928 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 12.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

КТРС, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Вострецов А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-2/ПР Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
	ПК-2/ПР. 1 Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов
	ПК-2/ПР. 2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-2/ПР. 1 Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	
Понимать принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2/ПР. 2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	
Оценивать характеристик электронных приборов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; 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: 7					
Дидактическая единица: Математические основы описания элементов и функциональных узлов					
1. Математическое описание элементов и устройств ВЧ и СВЧ диапазона.	4	0	1	ПК-2/ПР.1	Активная работа на лекции. Диалог со студентами.
Дидактическая единица: Математические модели пассивных элементов					
2. Математические модели микрополосковых линий передачи. Математические модели неоднородностей . Математические модели элементов с сосредоточенными параметрами.	6	0	1	ПК-2/ПР.1	Активная работа на лекции. Диалог со студентами.
Дидактическая единица: Математические модели активных элементов					
3. Математические модели диодов. Математические модели транзисторов.	6	0	1	ПК-2/ПР.1	Активная работа на лекции. Диалог со студентами.
Дидактическая единица: Методы автоматизированного проектирования ВЧ и СВЧ устройств					

4. Синтез оптимальных режимов работы активных элементов. Синтез согласующе-корректирующе-фильтрующих цепей ВЧ и СВЧ устройств в сосредоточенном и распрделенном электрических элементных базисах. Реализация согласующе-корректирующе-фильтрующих цепей в сосредоточенно-геометрическом и геометрическом элементных базисах.	16	0	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Активная работа студентов на лекции. Диалог со студентами.
Дидактическая единица: Проектирование ВЧ и СВЧ устройств с использованием профессиональных программных продуктов					
5. Анализ конструкций ВЧ и СВЧ устройств в геометрическом и смешанном элементных базисах входных параметров. Расчет коэффициентов чувствительности и статистический анализ. Оптимизация рабочих характеристик устройств.	2	0	1	ПК-2/ПР.2	Активная работа студентов. Диалог со студентами.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Проектирование ВЧ и СВЧ устройств с использованием профессиональных программных продуктов					
1. Автоматизированное проектирование пассивного функционального узла в различных элементных базисах.	6	4	2	ПК-2/ПР.2	Решение проектных задач с использованием профессиональных программных продуктов. Диалог со студентами.
2. Автоматизированное проектирование активного функционального узла в различных элементных базисах.	10	8	4	ПК-2/ПР.2	Решение проектных задач с использованием профессиональных программных продуктов. Диалог со студентами.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Математические основы описания элементов и функциональных узлов					
1. Математическое описание элементов и устройств в различных элементных базисах.	5	3	2	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Решение задач. Коллективное обсуждение со студентами.
Дидактическая единица: Математические модели пассивных элементов					

2. Математические модели пассивных элементов и устройств.	3	3	2	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Решение задач. Коллективное обсуждение со студентами.
Дидактическая единица: Математические модели активных элементов					
3. Математические модели активных элеменов и устройств.	2	2	1	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Решение задач. Коллективное обсуждение со студентами.
Дидактическая единица: Методы автоматизированного проектирования ВЧ и СВЧ устройств					
4. Анализ и синтез функциональных узлов ВЧ и СВЧ диапазона.	8	6	2	ПК-2/ПР.1, ПК-2/ПР.2	Решение задач. Коллективное обсуждение со студентами.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Автоматизированное проектирование пассивного функционального узла в различных элементных базисах.	Лб	Выполняет следующие виды работ: решение практических задач с использованием профессиональных программных продуктов с целью приобретения навыков проведения оценочных расчетов рабочих характеристик устройств
2	Автоматизированное проектирование активного функционального узла в различных элементных базисах.	Лб	Выполняет следующие виды работ: решение практических задач с использованием профессиональных программных продуктов с целью приобретения навыков проведения оценочных расчетов рабочих характеристик электронных устройств
3	Математическое описание элементов и устройств в различных элементных базисах.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач с целью закрепления знаний и приобретении навыков их применения при проведении расчетов характеристик при конструировании узлов.
4	Математические модели пассивных элементов и устройств.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач с целью закрепления знаний и приобретении навыков их применения при проведении расчетов характеристик при конструировании узлов.
5	Математические модели активных элеменов и устройств.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач с целью закрепления знаний и приобретении навыков их применения при проведении расчетов характеристик при конструировании электронных узлов.
6	Анализ и синтез функциональных узлов ВЧ и СВЧ диапазона.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач с целью закрепления знаний и приобретении навыков их применения при проведении расчетов характеристик при конструировании электронных узлов.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации

Семестр: 7				
1	РГЗ/Реферат	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2	20	4
Автоматизированное проектирование функционального узла с использованием профессиональных программных продуктов: Проектирование широкополосных трансформаторов сопротивлений : методические указания к расчетно-графической работе для 4 курса РЭФ (направление 210200 и специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2010. - 18, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000150820				
2	Подготовка к занятиям	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2	15	3
Подготовка к лабораторным занятиям по методическим указаниям, конспектам лекций и рекомендованной литературе.: Моделирование и автоматизированное проектирование ВЧ- и СВЧ-устройств : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета радиотехники и электроники (направление 210200, специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Н. Девятков, С. В. Таранин]. - Новосибирск, 2011. - 38, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163825				
3	Подготовка к аттестации	ПК-2/ПР.1,ПК-2/ПР.2	30	2
Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы.: Уфимцев Д. В. Проектирование, моделирование и оптимизация устройств СВЧ диапазона : учебное пособие / Д. В. Уфимцев, Л. В. Шебалкова, К. Ю. Сюткин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 160, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141927				

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:devyatkov@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail:devyatkov@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Портал НГТУ:НГТУ:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6732/1; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ:НГТУ:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6732/1; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Подготовка к практическим и лабораторным работам	

2	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Проведение лекционных занятий	

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: 7		
Лабораторная:	12	24
Контролирующие материалы приводятся в "Моделирование и автоматизированное проектирование ВЧ- и СВЧ-устройств : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета радиотехники и электроники (направление 210200, специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Н. Девятков, С. В. Таранин]. - Новосибирск, 2011. - 38, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163825"		
Практические занятия:	9	18
РГЗ/Реферат:	9	18
Контролирующие материалы приводятся в "Проектирование широкополосных трансформаторов сопротивлений : методические указания к расчетно-графической работе для 4 курса РЭФ (направление 210200 и специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2010. - 18, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000150820"		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Уфимцев Д. В. Проектирование, моделирование и оптимизация устройств СВЧ диапазона : учебное пособие / Д. В. Уфимцев, Л. В. Шебалкова, К. Ю. Сюткин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 160, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141927"		

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-2/ПР	ПК-2/ПР 1. Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	+	+
	ПК-2/ПР 2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Трухин, М. П. Компьютерное моделирование и проектирование РЭА: системный подход. Часть 1 : учебник для вузов / М. П. Трухин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/197548 (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Девятков Г. Н. Моделирование и автоматизированное проектирование широкополосных преобразователей частоты : учебное пособие / Г. Н. Девятков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2010.- 66, [2] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132392

2. Затонский, А. В. Программирование и основы алгоритмизации. Теоретические основы и примеры реализации численных методов: учебное пособие / А.В. Затонский, Н.В. Бильфельд. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 167 с. — (Высшее образование). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1860435 (дата обращения: 04.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы

1. Радиотехника и электроника : журнал. – Текст : электронный // ИКЦ Академкнига : сайт. – ISSN 0033-8494. – URL: https://sciencejournals.ru/journal/radel/ (дата обращения: 07.04.2022).

2. 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).

3. Дмитриев, Е. Е. Основы моделирования в Microwave Office 2009. – Текст : электронный // ArchivKnig.COM : сайт. – 2010. – URL: https://topknig.pro/kompyuternaya-literatura/38129-osnovi-modelirovaniya-v-microwave-office-2009.html (дата обращения: 18.03.2022).

4. Зелингер, Дж. Основы матричного анализа и синтеза / Дж. Зелингер. – Текст : электронный // Элек.ру : электротехнический портал, каталог компаний, товаров и услуг : сайт. – 2001– . – Раздел сайта «Библиотека – Научная и техническая литература». – URL: https://www.elec.ru/library/nauchnaya-i-tehnicheskaya-literatura/osnovy-matrichnogo-analiza/ (дата обращения: 18.03.2022).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Моделирование и автоматизированное проектирование ВЧ- и СВЧ-устройств : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета радиотехники и электроники (направление 210200, специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Н. Девятков, С. В. Таранин]. - Новосибирск, 2011. - 38, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163825

2. Проектирование широкополосных трансформаторов сопротивлений : методические указания к расчетно-графической работе для 4 курса РЭФ (направление 210200 и специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2010. - 18, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000150820

3. Уфимцев Д. В. Проектирование, моделирование и оптимизация устройств СВЧ диапазона : учебное пособие / Д. В. Уфимцев, Л. В. Шебалкова, К. Ю. Сюткин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 160, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141927

4. Девятков Г. Н. Проектирование широкополосных согласующих устройств сверхвысоких частот : учебно-методическое пособие / Г. Н. Девятков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2018.- 65, [1] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238423

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 MathCAD - это интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов. PTC MathCAD

3 моделирование при решении задач оптимизации и сеттеза механизмов Auto desk Autodesc AutoCAD

4 набор инструментов инженерного моделирования ANSYS Ansys Academic Research

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

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №38	Используется при выполнении лабораторных работ и РГЗ
2	Компьютерный класс №7	Используется при выполнении лабораторных работ и РГЗ