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
Приборы сверхвысоких частот и оптического диапазона

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи , профиль: Многоканальные телекоммуникационные системы

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.	62
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	10
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	8
11	Самостоятельная работа, час.	82
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №930 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): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

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-23/ПР Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам
	ПК-23/ПР. 2 Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-23/ПР. 2 Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	
Физические процессы, лежащие в основе работы приборов СВЧ и оптического диапазона, принципы и закономерности их работы	Лекции; Самостоятельная работа
Характеристики и параметры приборов СВЧ и оптического диапазонов	Лекции; Самостоятельная работа
Особенности их применения в различных устройствах и схемах	Лекции; Самостоятельная работа
Разрабатывать и проектировать приборы СВЧ	Лекции; 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: Электровакуумные приборы СВЧ					
1. Электровакуумные приборы СВЧ: Триоды, тетроды, клистроны, ЛБВ.	8	0	0	ПК-23/ПР.2	Освоение теоретического материала
Дидактическая единица: Полупроводниковые приборы СВЧ					
2. Полупроводниковые приборы СВЧ: диоды, транзисторы, интегральные микросхемы.	10	2	2	ПК-23/ПР.2	Освоение теоретического материала
Дидактическая единица: Квантовые приборы					
3. Физические основы квантовых приборов.	10	0	0	ПК-23/ПР.2	Освоение теоретического материала
Дидактическая единица: Лазеры					
4. Полупроводниковые, газовые, жидкостные, ионные, молекулярные лазеры.	8	0	0	ПК-23/ПР.2	Освоение теоретического материала

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Полупроводниковые приборы СВЧ					
1. Разработка делителя-сумматора мощности СВЧ	4	2	4	ПК-23/ПР.2	Выполнение и защита лабораторных работ
2. Моделирование микрополоскового шлейфа.	4	2	4	ПК-23/ПР.2	Выполнение и защита лабораторных работ
3. Разработка и проектирование направленного ответвителя СВЧ	4	2	4	ПК-23/ПР.2	Выполнение и защита лабораторных работ
4. Разработка и проектирование полосового фильтра СВЧ	4	2	4	ПК-23/ПР.2	Выполнение и защита лабораторных работ

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Полупроводниковые приборы СВЧ: диоды, транзисторы, интегральные микросхемы.	Л	Выполняет следующие виды работ: проектирование электронных устройств СВЧ диапазона
2	Разработка делителя-сумматора мощности СВЧ	Лб	Выполняет следующие виды работ: проектирование электронных устройств СВЧ диапазона
3	Моделирование микрополоскового шлейфа.	Лб	Выполняет следующие виды работ: проектирование электронных устройств СВЧ диапазона
4	Разработка и проектирование направленного ответвителя СВЧ	Лб	Выполняет следующие виды работ: проектирование электронных устройств СВЧ диапазона
5	Разработка и проектирование полосового фильтра СВЧ	Лб	Выполняет следующие виды работ: проектирование электронных устройств СВЧ диапазона

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	ПК-23/ПР.2	20	4
Подготовка к контрольной работе: Микрополосковые СВЧ-устройства : методические указания к лабораторным работам по дисциплине 'Микроэлектроника СВЧ' для РЭФ направлений 211000 и 210700 дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. С. Данилов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012.- 54, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177493				
2	Подготовка к занятиям	ПК-23/ПР.2	40	0

Подготовка к лекционным занятиям: Микрополосковые СВЧ-устройства : методические указания к лабораторным работам по дисциплине 'Микроэлектроника СВЧ' для РЭФ направлений 211000 и 210700 дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. С. Данилов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012.- 54, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177493				
3	Подготовка к аттестации	ПК-23/ПР.2	22	4
Подготовка к итоговой аттестации: Микрополосковые СВЧ-устройства : методические указания к лабораторным работам по дисциплине 'Микроэлектроника СВЧ' для РЭФ направлений 211000 и 210700 дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. С. Данилов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012.- 54, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177493				

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:volkhin_st@mail.ru; Личный типовой сайт:https://ciu.nstu.ru/kaf/persons/71643/edu_actions/pcources/pribor_svch_i_od; Социальные сети:vk.com
Консультирование	e-mail:volkhin_st@mail.ru; Социальные сети:vk.com
Контроль	e-mail:volkhin_st@mail.ru
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт:https://ciu.nstu.ru/kaf/persons/71643/edu_actions/pcources/pribor_svch_i_od

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Дискуссия по вопросам теоретического материала	

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		
Подготовка к занятиям:	0	
Лабораторная №2: Лабораторная работа №1	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Микрополосковые СВЧ-устройства : методические указания к лабораторным работам по дисциплине 'Микроэлектроника СВЧ' для РЭФ направлений 211000 и 210700 дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. С. Данилов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012.- 54, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177493"		
Лабораторная №2: Лабораторная работа №2	5	10

Контролирующие материалы приводятся в "Микрополосковые СВЧ-устройства : методические указания к лабораторным работам по дисциплине 'Микроэлектроника СВЧ' для РЭФ направлений 211000 и 210700 дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. С. Данилов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012.- 54, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177493"		
Лабораторная №2: Лабораторная работа №3	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Микрополосковые СВЧ-устройства : методические указания к лабораторным работам по дисциплине 'Микроэлектроника СВЧ' для РЭФ направлений 211000 и 210700 дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. С. Данилов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012.- 54, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177493"		
Лабораторная №2: Лабораторная работа №4	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Микрополосковые СВЧ-устройства : методические указания к лабораторным работам по дисциплине 'Микроэлектроника СВЧ' для РЭФ направлений 211000 и 210700 дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. С. Данилов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012.- 54, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177493"		
Контрольные работы:	10	20
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Микрополосковые СВЧ-устройства : методические указания к лабораторным работам по дисциплине 'Микроэлектроника СВЧ' для РЭФ направлений 211000 и 210700 дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. С. Данилов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012.- 54, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177493"		

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 Л/Р	**Контр. раб.**	**Экзамен**
ПК-23/ ПР	ПК-23/ПР 2. Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Устройства и приборы СВЧ, КВЧ и оптического диапазона : учебник / Т. А. Антипова, А. Н. Дементьев, Д. С. Клюев [и др.]. — Самара : ПГУТИ, 2024. — 216 с. — ISBN 978-5-907336-53-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/463535 (дата обращения: 28.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Борейшо, А. С. Лазеры: устройство и действие : учебное пособие для вузов / А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 304 с. — ISBN 978-5-507-55260-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/523544 (дата обращения: 28.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лазеры: применения и приложения : учебное пособие для вузов / А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов [и др.]. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 520 с. — ISBN 978-5-507-56139-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/518246 (дата обращения: 28.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Петрушанский, М. Г. Электронные приборы СВЧ : учебное пособие / М. Г. Петрушанский. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 107 с. — ISBN 978-5-7410-1838-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110608 (дата обращения: 28.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кирин, И. Г. Лазеры. Лазерные технологии : учебное пособие / И. Г. Кирин. — Оренбург : ОГУ, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-7410-3128-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/502299 (дата обращения: 28.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Сушков, А. Д. Вакуумная электроника. Физико-технические основы : учебное пособие для вузов / А. Д. Сушков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 464 с. — ISBN 978-5-507-53889-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/503467 (дата обращения: 29.09.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Микрополосковые СВЧ-устройства : методические указания к лабораторным работам по дисциплине 'Микроэлектроника СВЧ' для РЭФ направлений 211000 и 210700 дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. С. Данилов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012.- 54, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177493

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Программный комплекс для моделирования физических процессов ANSYS Ansys Academic Research Electronics Therminal

2 Пакет программ для комплексного проектирования электронных устройств Cadence OrCAD PCB Design University Edition

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 (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Проектирование и разработка СВЧ устройства на специализированном ПО