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
Основы технологического проектирования радиоэлектронных средств

Образовательная программа: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, магистерская программа: Устройства радиотехники и средств связи

Курс: 1 2, семестры : 2 3

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр	
№	Вид деятельности	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2	2
2	Всего часов	72	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	28	28
4	Лекции, час.	0	0
5	Практические занятия, час.	16	16
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0
8	из них практической подготовки, час.	8	12
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	10	10
11	Самостоятельная работа, час.	44	44
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	Р
13	Вид аттестации	3	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС введен в действие приказом №956 от 22.09.2017 г. , дата утверждения: 12.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.04.03 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-9/НА Способен проектировать устройства радиотехники и средств связи
	ПК-9/НА. 6 Знать о современных направлениях развития схемотехники и технологии микроэлектроники
	ПК-9/НА. 7 Знать современные и перспективные технологические процессы производства электронных средств

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-9/НА. 6 Знать о современных направлениях развития схемотехники и технологии микроэлектроники	
Иметь представление о современных направлениях развития схемотехники и технологии микроэлектроники	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-9/НА. 7 Знать современные и перспективные технологические процессы производства электронных средств	
Понимать современные и перспективные технологические процессы производства электронных средств	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Предмет и задачи курса					
1. Предмет и основные задачи курса	2	0	0	ПК-9/НА.6	Практическое занятие
Дидактическая единица: Проектироание технологических процессов					
2. Технологические справочники, состав и структура электронного технологического процесса	4	0	4	ПК-9/НА.6, ПК-9/НА.7	Практическое занятие
3. Подготовка технологических процессов изготовления изделия	6	4	4	ПК-9/НА.6, ПК-9/НА.7	Практическое занятие
Дидактическая единица: Технологические расчеты					
4. Виды технологических расчетов и способы их реализации	4	4	4	ПК-9/НА.7	Практическое занятие
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Материальное и трудовое нормирование ТП					
5. Решение задач трудового и материального нормирования	6	4	4	ПК-9/НА.7	Практическое занятие

Дидактическая единица: Разработка форм и комплектов технологических документов					
6. Основные виды технологических документов, их структура и комплектность	6	4	4	ПК-9/НА.7	Практическое занятие
7. Основные формы технологических документов	4	4	4	ПК-9/НА.7	Практическое занятие

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Подготовка технологических процессов изготовления изделия	Пр	Выполняет следующие виды работ: выбор технологий изготовления изделия и его комплектующих Создание технологических маршрутов и выбор оборудования Подбор инструментов и оснастки Выполнение практической работы: Создание единичного ТП Создание вариантов группового (типового) ТП на основе единичного Подготовка технологических документов для группового (типового) ТП
2	Виды технологических расчетов и способы их реализации	Пр	Выполняет следующие виды работ: виды технологических расчетов и способы их реализации. Ведение справочных таблиц для расчетов. Выполнение технологические расчетов с помощью внешних приложений.
3	Решение задач трудового и материального нормирования	Пр	Выполняет следующие виды работ: рассмотрение способов материального и трудового нормирования. Табличные способы нормирования. Расчетные способы нормирования. Нормирование с использованием изделий-аналогов.
4	Основные виды технологических документов, их структура и комплектность	Пр	Выполняет следующие виды работ: рассмотренние основных видов технологических документов, их структура и комплектность
5	Основные формы технологических документов	Пр	Выполняет следующие виды работ: основные формы технологических документов. Формы технологических документов специализированные по видам обработки. Выполнение практической работы: Разработка форм технологических документов Составление комплектов технологической документации

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-9/НА.6,ПК-9/НА.7	22	4
Получение и согласование заданий Подготовка к выполнению РГЗ №1 Выполнение РГЗ №1 Консультации с преподавателем по ходу выполнения РГЗ: Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 2 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений РЭФ (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников].- Новосибирск, 2014.- 35, [1] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209671 Синельников А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технического документооборота : [учебное пособие] / А. В. Синельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 80, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242530 Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина].- Новосибирск, 2016.- 19, [1] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042			
2	Подготовка к аттестации	ПК-9/НА.6,ПК-9/НА.7	22	6
: Синельников А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технического документооборота : [учебное пособие] / А. В. Синельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 80, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242530				
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ПК-9/НА.6,ПК-9/НА.7	22	4
Получение и согласование заданий Подготовка к выполнению РГЗ №2 Выполнение РГЗ №3 Консультации с преподавателем по ходу выполнения РГЗ: Синельников А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технического документооборота : [учебное пособие] / А. В. Синельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 80, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242530 Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина].- Новосибирск, 2016.- 19, [1] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 3 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений факультета радиотехники и электроники (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников].- Новосибирск, 2016.- 43, [2] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229156			
2	Подготовка к аттестации	ПК-9/НА.6,ПК-9/НА.7	22	6
: Синельников А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технического документооборота : [учебное пособие] / А. В. Синельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 80, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242530				

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	Портал НГТУ; Социальные сети; Чат

Консультирование	e-mail; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ; Чат
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Подготовка к зачету	

2	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Подготовка к выполнению РГЗ	

3	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Практические занятия	

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:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 3 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений факультета радиотехники и электроники (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников].- Новосибирск, 2016.- 43, [2] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229156"		
РГЗ/Реферат:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина].- Новосибирск, 2016.- 19, [1] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042"		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Синельников А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технического документооборота : [учебное пособие] / А. В. Синельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 80, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242530"		
Семестр: 3		
Практические занятия:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 2 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений РЭФ (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников].- Новосибирск, 2014.- 35, [1] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209671"		
РГЗ/Реферат:	10	40
Контролирующие материалы приводятся в "Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина].- Новосибирск, 2016.- 19, [1] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042"		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Синельников А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технического документооборота : [учебное пособие] / А. В. Синельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 80, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242530"		

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-9/НА	ПК-9/НА 6. Знать о современных направлениях развития схемотехники и технологии микроэлектроники	+	+
	ПК-9/НА 7. Знать современные и перспективные технологические процессы производства электронных средств	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебник / Н. К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211457 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Вотинова, Е. Б. Основы технологической подготовки производства : учебное пособие / Е. Б. Вотинова, М. П. Шалимов, А. М. Фивейский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 168 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027837 (дата обращения: 11.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Бычин, В. Б. Нормирование труда : учебник / В.Б. Бычин, С.В. Малинин, Е.В. Новикова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 348 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1857068 (дата обращения: 11.04.2022). – 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: 09.03.2022).

2. Зленко М. А. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие для вузов по направлению подготовки магистров «Технологические машины и оборудование» [Электронный ресурс] / М. А. Зленко, А. А. Попович, И. Н. Мутылина. – Санкт-Петербург : Изд-во политехнического университета, 2013. – 221 с. – Режим доступа: http://elib.spbstu.ru/dl/2/3548.pdf/view. – Загл. с экрана.

3. Группа компаний Остек : инжиниринговое предприятие : сайт. – URL: https://ostec-group.ru/ (дата обращения: 06.04.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Синельников А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технического документооборота : [учебное пособие] / А. В. Синельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 80, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242530

2. Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 3 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений факультета радиотехники и электроники (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников].- Новосибирск, 2016.- 43, [2] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229156

3. Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 2 для 3 курса дневного и 4 курса заочного отделений РЭФ (направление 11.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Синельников].- Новосибирск, 2014.- 35, [1] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209671

4. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина].- Новосибирск, 2016.- 19, [1] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Конструкторское поректирование Autodesk Autodesk Inventor Profesional

2 Выполение графической части РГЗ на профессиональном уровне Autodesk Autodesc AutoCAD

3 Система трехмерного моделирования SolidWorks, Waltham, Massachusetts, USA SolidWorks

4 Пакет офисных приложений Microsoft Office

5 Технологическое проектирование и управление производством ЗАО "СиСофт" TechnologiCS

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	Комплект мультимедийного оборудования	Проведение практических занятий
2	Компьютерный класс №38	Выполнение РГР-1 и РГР-2
3	Компьютерный класс №7	Выполнение РГР-1 и РГР-2