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
Технология производства электронных средств

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)	8
2	Всего часов	288
3	Всего занятий в контактной форме, час.	98
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	32
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	38
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	12
11	Самостоятельная работа, час.	190
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, формируемая участниками образовательных отношений

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-3/ПР Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	ПК-3/ПР. 2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации
	ПК-3/ПР. 3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-3/ПР. 2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации	
Применять нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-3/ПР. 3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	
Быть готовым оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами	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: Технология РЭС как область знания о проектировании ТП изготовления радиоэлектронных средств, средствах автоматизации, принципах управления ТП, методах повышения эффективности и качества ТП.					
1. Задачи технической подготовки производства ЭС	1	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция
Дидактическая единица: Стандарты ЕСТПП и ЕСТД.					
2. Общая характеристика стандартов ЕСТД и ЕСТПП	1	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция
Дидактическая единица: Основы технологического документооборота					
3. Виды и жизненный цикл технических документов	1	0	0	ПК-3/ПР.2, ПК-3/ПР.3	Лекция
4. Виды и комплектность конструкторских документов, ведение состава изделия, входимость и применяемость	1	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция
5. Стадии разработки конструкторских и технологических документов	1	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция

6. Общие требования к формам и бланкам технологических документов, основные правила записи информации в технологических документах	1	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция
Дидактическая единица: Основы проектирования технологических процессов					
7. Виды и типы производства	1	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция
8. Основные элементы технологических процессов (ТП), маршрутное, операционное и маршрутно-операционное описание ТП	1	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция
9. Виды и структура технологических процессов	2	0	0	ПК-3/ПР.2, ПК-3/ПР.3	Лекция
10. Трудовое и материальное нормирование технологических процессов	2	0	0	ПК-3/ПР.2, ПК-3/ПР.3	Лекция
11. Структура ТП изготовления детали и сборочного ТП	2	0	0	ПК-3/ПР.2, ПК-3/ПР.3	Лекция
Дидактическая единица: Методы формообразования					
12. Методы формообразования и основные технологии изготовления деталей	2	0	0	ПК-3/ПР.2, ПК-3/ПР.3	Лекция
13. Основные материалы изготовления печатных плат	2	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция
14. Формообразование полимерных материалов	2	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция
15. Проектирование процессов механической обработки ПП	2	0	0	ПК-3/ПР.2, ПК-3/ПР.3	Лекция
Дидактическая единица: Основные технологии изготовления печатных узлов					
16. Классификация печатных плат (ПП), методы изготовления ПП	2	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция
17. Основные технологические процессы изготовления печатных плат	2	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция
18. Изготовление многослойных печатных плат комбинированным позитивным методом	2	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция
19. Трафаретная печать и дозирование.	2	0	0	ПК-3/ПР.2	Лекция
20. Установка компонентов	2	0	0	ПК-3/ПР.2, ПК-3/ПР.3	Лекция
21. Методы пайки	2	0	0	ПК-3/ПР.2, ПК-3/ПР.3	Лекция

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Основы технологического документооборота					
1. Общее знакомство с системой TechnologiCS, подготовка основных и вспомогательных справочников.	8	8	3	ПК-3/ПР.3	Лабораторная работа
2. Ведение состава изделия	8	8	3	ПК-3/ПР.3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Основы проектирования технологических процессов					
3. Проектирование технологических процессов изготовления детали и сборочных работ	8	0	3	ПК-3/ПР.3	Лабораторная работа
4. Проектирование сквозных, типовых и групповых технологических процессов.	8	8	3	ПК-3/ПР.3	Лабораторная работа

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Основы технологического документооборота					
1. Виды конструкторских и технологических документов	4	2	1	ПК-3/ПР.2	Практика
2. Методы обеспечения технологичности конструкций изделий	4	2	1	ПК-3/ПР.2	Практика
Дидактическая единица: Методы формообразования					
3. Методы формообразования, Проектирование процессов механической обработки.	4	4	1		Практика
Дидактическая единица: Основные технологии изготовления печатных узлов					
4. Трафаретная печать и дозирование.	2	2	1	ПК-3/ПР.2	Практика
5. Установка компонентов	2	2	1	ПК-3/ПР.2	Практика
6. Методы пайки	2	2	1	ПК-3/ПР.2	Практика

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

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

1	Общее знакомство с системой TechnologiCS, подготовка основных и вспомогательных справочников.	Лб	Выполняет следующие виды работ: ознакомление с системой, предварительная настройка рабочего места, заполнение основных и вспомогательных справочников системы оформление проектно-конструкторской документации.
2	Ведение состава изделия	Лб	Выполняет следующие виды работ: подготовка номенклатурного справочника и спецификаций изделия по заданию преподавателя. Подготоака и оформление проектно-конструкторской документации для задач ведения состава изделия.
3	Проектирование сквозных, типовых и групповых технологических процессов.	Лб	Выполняет следующие виды работ: Преобразование по заданию преподавателя единичного ТП разработанного в предыдущей лабораторной работе в типовой (групповой) ТП. Оформления проектной документации в соответствии со стандартами.
4	Виды конструкторских и технологических документов	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучает основные виды конструкторских и технологических документов
5	Методы обеспечения технологичности конструкций изделий	Пр	Выполняет следующие виды работ: рассматривает вопросов обеспечения технологичности изделий (ГОСТ 14.201-83, 14.205-83). Порядок порведения и содержание технологического контроля конструкторской документации - по ГОСТ 14.206- Решение задач определения базовых показателей технологичности блоков РЭА по ОСТ 4ГО.091.219-81
6	Методы формообразования, Проектирование процессов механической обработки.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучения методов формообразования. Получение задания от преподавателя и выбор метода изготовления детали. Расчет режимов резания механической обработки детали..
7	Трафаретная печать и дозирование.	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучает паяльные пасты для трафаретной печати, основные типы, состав и классификация. Виды трафаретов, технологии изготовления трафаретов. Технологические параметры трафаретной печати и основные технологии.

8	Установка компонентов	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучает автоматы для установки, факторы влияющие на качество. Точность установки компонентов. Типы систем технического зрения, питателей и приводов автоматов установки. Схемы автоматов установки с раздельным перемещением X-1,Y-1,Y-2. Автоматы с модулем карусельного типа. Схемы автоматов установки с порталом перемещающимся по осям XY (1-2 портала), автомат с роторными головками и автоматы с параллельной установкой компонентов
9	Методы пайки	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучает факторы влияющие на качество пайки. Профиль пайки и требования к нему. Измерение профиля пайки. Схема установки, волнообразователи и профиль пайки волной припоя. Дефекты пайки волной и способы их устранения. Технологии селективной пайки. Одновременная и последовательная пайка. Управление паяным соединением.

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-3/ПР.3	20	8
Подготовка к выполнению РГЗ, получение задания, консультации с преподавателем: Дуркин В. В. Оформление текстовых и графических учебных документов в соответствии с требованиями ЕСКД : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 58, [1] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240213				
2	Подготовка к занятиям	ПК-3/ПР.3	32	0
Подготовка к выполнению лабораторных работ: 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 Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 4 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.- 27, [2] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230300 Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 1 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.- 30, [4] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190507 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	Дополнительная учебная деятельность	ПК-3/ПР.2	82	0

Подготовка к лекциям и практическим занятиям: 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				
4	Подготовка к аттестации	ПК-3/ПР.2,ПК-3/ПР.3	56	4
Подготовка к аттестации: 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 Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 4 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.- 27, [2] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230300 Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 1 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.- 30, [4] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190507 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 Медведев, В. А. Конструирование и технология производства электронных устройств : учебное пособие / В. А. Медведев. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139649 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				

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; Среда электронного обучения НГТУ; Чат:Чат с обозначением группы
Консультирование	e-mail; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ; Чат
Контроль	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 экзамену	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Медведев, В. А. Конструирование и технология производства электронных устройств : учебное пособие / В. А. Медведев. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139649 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей."	

2	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Подготовка к выполнению ЛР и РГЗ	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Медведев, В. А. Конструирование и технология производства электронных устройств : учебное пособие / В. А. Медведев. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139649 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей."	

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:	16	30
Контролирующие материалы приводятся в "Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 4 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.- 27, [2] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230300"		
РГЗ/Реферат №3: РГЗ №1	7	15
Контролирующие материалы приводятся в "Медведев, В. А. Конструирование и технология производства электронных устройств : учебное пособие / В. А. Медведев. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139649 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей."		
РГЗ/Реферат №3: РГЗ №2	7	15
Контролирующие материалы приводятся в "Медведев, В. А. Конструирование и технология производства электронных устройств : учебное пособие / В. А. Медведев. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139649 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Медведев, В. А. Конструирование и технология производства электронных устройств : учебное пособие / В. А. Медведев. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139649 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей."		

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	Защита РГЗ/Р	Экзамен
ПК-3/ПР	ПК-3/ПР 2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации			+
	ПК-3/ПР 3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	+	+	+

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.

2. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств : учебное пособие / Г. М. Алдонин, А. К. Дашкова, Ф. В. Зандер [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 372 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1830738 (дата обращения: 11.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. 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

4. Кушнир В. И. Автоматизированное управление радиотехническим производством в системе TechnologiCS : [учебник] / В. И. Кушнир, А. В. Синельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2008.- 215 с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081459

Дополнительная литература

1. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств : учебное пособие / Г. М. Алдонин, А. К. Дашкова, Ф. В. Зандер [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2019. — 372 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157551 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дуркин В. В. Оформление текстовых и графических учебных документов в соответствии с требованиями ЕСКД : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 58, [1] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240213

3. 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: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Зайцев, Г. Н. Управление качеством в процессе производства: Учебное пособие / Зайцев Г.Н. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 164 с.:- (Высшее образование: Магистратура). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/938040 (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. 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: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

6. Чепчуров, М. С. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 274 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1183480 (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

7. Корнеев, И. К. Управление документами : учебник / И.К. Корнеев, А.В. Пшенко, В.А. Машурцев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 300 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1068920 (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

8. Вальтер, А. И. Управление качеством машин и технологий : учебник / А. И. Вальтер. - Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 248 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1168638 (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

9. Серенков, П. С. Методы менеджмента качества. Процессный подход : монография / П. С. Серенков, А. Г. Курьян, В. П. Волонтей. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 441 с. : ил. — (Высшее образование: Магистратура). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1086769 (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

10. Иванов, И. С. Технология машиностроения : учебное пособие / И. С. Иванов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043104 (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

11. Варфоломеева, А. О. Информационные системы предприятия : учебное пособие / А. О. Варфоломеева, А. В. Коряковский, В. П. Романов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 330 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1002068 (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

12. Афанасьев, А. А. Обеспечение качества изделий машиностроительного производства : учеб. пособие / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 376 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1022074 (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

13. Клепиков, В. В. Технология машиностроения: технологические системы на ЭВМ : учебник. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 269 с. — (Высшее образование : Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009619 (дата обращения: 07.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

14. Елохов, А. М. Управление качеством : учебное пособие / А. М. Елохов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 334 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009728 (дата обращения: 11.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

15. Чурляева, О. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / О. Н. Чурляева, М. А. Левин. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2019. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/137526 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

3. 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.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Медведев, В. А. Конструирование и технология производства электронных устройств : учебное пособие / В. А. Медведев. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139649 (дата обращения: 07.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Данилов В. С. Схемо и системотехника электронных средств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. С. Данилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000192539.- Загл. с экрана.

3. Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 1 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.- 30, [4] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190507

4. 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

5. 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

6. Технология производства электронных средств : методические указания к лабораторной работе № 4 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.- 27, [2] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230300

7. 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 Технологическое проектирование и управление производством ЗАО "СиСофт" TechnologiCS

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

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс	Выполнение лабораторных работ и РГЗ
2	Компьютерный класс №38	Выполнение лабораторных работ и РГЗ
3	Компьютерный класс №7	Выполнение лабораторных работ и РГЗ