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
Программные средства профессиональной деятельности

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)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	38
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	5
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	70
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): 11.03.02 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
	ПК-23/ПР. 3 Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-23/ПР. 2 Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	
Быть готовым решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Представлять принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-23/ПР. 3 Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации	
Понимать принципы представления алгоритмов решения задач профессиональной деятельности в виде компьютерных программ	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Быть способным к разработке программных приложений в профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; 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: Системы автоматизированного проектирования, цели создания и задачи САПР, подсистемы САПР					

1. Сущность процесса проектирования. Методология системного подхода к проблеме проектирования сложных систем. Принципы создания систем автоматизированного проектирования. Структура САПР. Разновидности САПР. Виды обеспечения САПР.Применение различных САПР для решения задач профессиональной деятельности.	2	0	2	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Изучение основных разделов темы, рассмотрение примеров задач, формирование практических навыков их решения.
2. Использование специализированного программного обеспечения для разработки аппаратуры на базе микросхем программируемой логики, в том числе отечественного производства.	2	0	2	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Исследование и анализ применения различных САПР для решения задач профессиональной деятельности.
Дидактическая единица: Языки описания аппаратуры, использование САПР QUARTUS для проектирования и моделирования цифровых устройств на базе ПЛИС.					
3. Языки описания аппаратуры, использование САПР QUARTUS для проектирования и моделирования цифровых устройств на базе ПЛИС.	2	0	2	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Изучение базовых элементов языки описания аппаратуры AHDL и реализация основных функциональных устройств комбинационного типа.
4. Основные узлы цифровых устройств, их описание с использованием языка AHDL и реализация в программируемых логических интегральных схемах.	2	0	0	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Изучение и моделирование триггеров и устройств последовательной логики, построенных на их основе.
5. Пути адаптации систем автоматизированного проектирования к задачам конкретного пользователя. Разработка специализированных модулей для повышения эффективности использования программных средств в профессиональной деятельности.	2	0	0	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Изучение основных разделов темы, рассмотрение примеров задач, формирование практических навыков их решения.
Дидактическая единица: Стадии и этапы проектирования, подходы к конструированию на основе компьютерных технологий					

6. Применение микросхем программируемой логики для решения задач приема, обработки и передачи информации .	2	0	0	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Реализация блоков приема-передачи и обработки информации на современной элементной базе программируемой логики. Моделирование, верификация и тестирование разработанных блоков.
7. Комплексное применение систем автоматизированного проектирования и специализированного программно-математическог о обеспечения для выполнения проектов в области инфокоммуникаций и электроники	2	0	0	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Анализ основных подходов к проектированию с использованием компьютерных технологий.
8. Исследование и применение микросхем программируемой логики. Сравнение реализации задач инфокоммуникаций и электроники на базе ПЛИС с решениями выполненными с помощью микроконтроллеров и цифровых сигнальных процессорах.	2	0	1	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Анализ реализуемости задач на базе микросхем программируемой логики, применение сторонних библиотек, автоматическая генерация кода

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Системы автоматизированного проектирования, цели создания и задачи САПР, подсистемы САПР					
1. Получение основых навыков работы с с специализированным программным обеспечением производителей элементной базы для моделирования радиоэлектронной аппаратуры.	2	0	2	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Получение практических навыков при решении задач
5. Получение основых навыков работы в САПР QuartusII для проектирования и моделирования узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры.	2	1	1	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Развитие навыков и умений проектирования, моделирования и разработки блоков радиоэлектронной аппаратуры.
Дидактическая единица: Языки описания аппаратуры, использование САПР QUARTUS для проектирования и моделирования цифровых устройств на базе ПЛИС.					
2. Реализация основных функциональных устройств комбинационного типа.	4	2	2	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Проектирование и моделирование основных функциональных устройств комбинационного типа.

3. Исследование триггеров и устройств последовательной логики, построенных на их основе. Использование функций языка описания аппаратуры.	4	2	2	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Разработка моделей цифровых устройств последовательной логики в САПР QUARTUSII
4. Разработка конфигурационных файлов для устройств на базе ПЛИС для управления ЦАП, АЦП и организации интерфейса связи с ПК	4	0	4	ПК-23/ПР.2, ПК-23/ПР.3	Разработка и моделирование устройств на базе ПЛИС для управления ЦАП, АЦП и организации интерфейса связи с ПК

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Получение основых навыков работы в САПР QuartusII для проектирования и моделирования узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры.	Пр	Выполняет следующие виды работ: разработка и моделирование в САПР Matlab/Simulink блоков рабиоэлектронной аппаратуры.
2	Реализация основных функциональных устройств комбинационного типа.	Пр	Выполняет следующие виды работ: разработка трехмерных моделей для конструирования радиоэлектронной аппаратуры.
3	Исследование триггеров и устройств последовательной логики, построенных на их основе. Использование функций языка описания аппаратуры.	Пр	Выполняет следующие виды работ: проектирование схем электрических принципиальных и трассировка печатной платы.

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-23/ПР.2,ПК-23/ПР.3	20	2
Разработка РГЗ и оформление результатов.: Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в ORCAD 9. 2 : методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу "Современные системы компьютерного проектирования" для 5 курса факультета радиотехники, электроники и физики (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Куратов]. - Новосибирск, 2003. - 39 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023641				
2	Подготовка к занятиям	ПК-23/ПР.2,ПК-23/ПР.3	20	0

Повторение материала, закрепление полученнух навыков, подготовка к новым темам занятий: Жмудь В. А. Моделирование электронных устройств в среде Multisim [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Жмудь, К. Ю. Пинигин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172925. - Загл. с экрана. Виноградов А. В. Автоматизированное проектирование и информационное обеспечение жизненного цикла изделий. Методические указания к курсу [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Виноградов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162264. - Загл. с экрана. Веретельникова Е. Л. Методические указания к выполнению лабораторных работ по Графическим системам [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409.- Загл. с экрана. Щетинин Ю. И. Лабораторный практикум по курсу «Сигналы и системы» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. И. Щетинин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2014].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923.- Загл. с экрана. Морозов Ю. В. Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234722. - Загл. с экрана. Иванцивская Н. Г. Моделирование средствами компьютерной графики : учебное пособие для вузов / Н. Г. Иванцивская, Е. В. Баянов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 66, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076081. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии". Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в ORCAD 9. 2 : методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу "Современные системы компьютерного проектирования" для 5 курса факультета радиотехники, электроники и физики (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Куратов]. - Новосибирск, 2003. - 39 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023641			
3	Подготовка к аттестации	ПК-23/ПР.2,ПК-23/ПР.3	30	2

Подготовка к экзамену: Жмудь В. А. Моделирование электронных устройств в среде Multisim [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Жмудь, К. Ю. Пинигин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172925. - Загл. с экрана. Виноградов А. В. Автоматизированное проектирование и информационное обеспечение жизненного цикла изделий. Методические указания к курсу [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Виноградов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162264. - Загл. с экрана. Щетинин Ю. И. Лабораторный практикум по курсу «Сигналы и системы» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. И. Щетинин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2014].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923.- Загл. с экрана. Веретельникова Е. Л. Методические указания к выполнению лабораторных работ по Графическим системам [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409.- Загл. с экрана. Морозов Ю. В. Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234722. - Загл. с экрана. Иванцивская Н. Г. Моделирование средствами компьютерной графики : учебное пособие для вузов / Н. Г. Иванцивская, Е. В. Баянов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 66, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076081. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии". Пищинский К. В. Основы моделирования в среде Autodesk Inventor Professional [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / К. В. Пищинский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185702. - Загл. с экрана. Информатика. Ч. 3 : методические указания к лабораторным работам для 2 курса РЭФ по направлениям "Радиотехника" и "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. Э. Унру, В. В. Артюшенко]. - Новосибирск, 2015. - 59, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221401 Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в ORCAD 9. 2 : методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу "Современные системы компьютерного проектирования" для 5 курса факультета радиотехники, электроники и физики (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Куратов]. - Новосибирск, 2003. - 39 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023641

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

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение спорных вопросов, возникающих в процессе анализа и разработки основных и сопутствующих задач, и поиск их решения.	

2	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Разбор конкретных ситуаций и обсуждение проблемных задач с целью оживить и активизировать учебный процесс и познавательную деятельность аудитории, чтобы совместно со студентами выполнить краткий анализ, сделать выводы и принять решение.	

3	Метод проектов
Краткое описание применения: Студенты приобретают знания и умения в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий, самостоятельно формулируя и решая сопутствующие задачи.	

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		
Практические занятия:	16	32
Контролирующие материалы приводятся в "Основы языка описания аппаратуры AHDL и САПР MAX+PLUS II : методические указания к лабораторным работам, расчетно-графическому заданию и курсовой работе по курсу 'Основы микропроцессорной техники' для 4 курса РЭФ (направление 210200 и специальность 210404) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Кривецкий, К. А. Куратов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006.- 57, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059935"		
РГЗ/Реферат:	24	48
Контролирующие материалы приводятся в "Основы языка описания аппаратуры AHDL и САПР MAX+PLUS II : методические указания к лабораторным работам, расчетно-графическому заданию и курсовой работе по курсу 'Основы микропроцессорной техники' для 4 курса РЭФ (направление 210200 и специальность 210404) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Кривецкий, К. А. Куратов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006.- 57, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059935"		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Основы языка описания аппаратуры AHDL и САПР MAX+PLUS II : методические указания к лабораторным работам, расчетно-графическому заданию и курсовой работе по курсу 'Основы микропроцессорной техники' для 4 курса РЭФ (направление 210200 и специальность 210404) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Кривецкий, К. А. Куратов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006.- 57, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059935"		

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-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	+	+
	ПК-23/ПР 3. Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Системы автоматизированного проектирования. Структура. Виды обеспечений : учебное пособие / И. Л. Коробова, Д. В. Давыдова, С. А. Васильев, Д. С. Соловьёв. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 89 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/99790.html (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Головицына, М. В. Основы САПР : учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 268 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102040.html (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Брусницына, Л. А. Технология изготовления печатных плат : учебное пособие / Л. А. Брусницына, Е. И. Степановских ; под редакцией В. Ф. Марков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 200 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66137.html (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Соседко, В. В. Система автоматизированного проектирования печатных плат - Altium Designer : учебное пособие / В. В. Соседко, А. Г. Янишевская, Л. Ю. Забелин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. — 198 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90599.html (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в ORCAD 9. 2 : методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу "Современные системы компьютерного проектирования" для 5 курса факультета радиотехники, электроники и физики (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Куратов]. - Новосибирск, 2003. - 39 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023641

4. Денисов А. Н. Автоматизация схемотехнического проектирования аналоговых устройств : учебное пособие / А. Н. Денисов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2002. - 227 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023515

5. Грошев Д. Е. Применение пакета OrCAD для компьютерного проектирования электронных схем. Ч. II. Моделирование в OrCAD PSpice : учебное пособие / Д. Е. Грошев, В. К. Макуха ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 83 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031792

Интернет-ресурсы

1. Основы САПР : учебник. – Текст : электронный // БиГОР : База и Генератор Образовательных Ресурсов : сайт. – 2003– . – URL: http://195.19.40.251/?cnt/?doc=9J0HNYNMQDVXW24XBBO3 (дата обращения: 04.04.2022).

2. Радиотехника и электроника : журнал. – Текст : электронный // ИКЦ Академкнига : сайт. – ISSN 0033-8494. – URL: https://sciencejournals.ru/journal/radel/ (дата обращения: 09.03.2022).

3. Электроника. Радиотехника : каталог электронных ресурсов. – Текст : электронный // Единое окно доступа к образовательным ресурсам : [сайт]. – Раздел сайта «Профессиональное образование / Образование в области техники и технологий». – URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.26 (дата обращения: 01.06.2021).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Виноградов А. В. Автоматизированное проектирование и информационное обеспечение жизненного цикла изделий. Методические указания к курсу [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Виноградов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162264. - Загл. с экрана.

2. Девятков Г. Н. Проектирование печатных узлов в ALTIUM DESIGNER : учебно-методическое пособие / Г. Н. Девятков, Д. И. Вольхин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2018.- 102, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238125

3. Виноградов А. В. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Виноградов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243385.- Загл. с экрана.

4. Основы языка описания аппаратуры AHDL и САПР MAX+PLUS II : методические указания к лабораторным работам, расчетно-графическому заданию и курсовой работе по курсу 'Основы микропроцессорной техники' для 4 курса РЭФ (направление 210200 и специальность 210404) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Кривецкий, К. А. Куратов].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006.- 57, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059935

5. Пищинский К. В. Основы моделирования в среде Autodesk Inventor Professional [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / К. В. Пищинский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185702. - Загл. с экрана.

6. Информатика. Ч. 3 : методические указания к лабораторным работам для 2 курса РЭФ по направлениям "Радиотехника" и "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. Э. Унру, В. В. Артюшенко]. - Новосибирск, 2015. - 59, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221401

7. Иванцивская Н. Г. Моделирование средствами компьютерной графики : учебное пособие для вузов / Н. Г. Иванцивская, Е. В. Баянов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 66, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076081. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

8. Морозов Ю. В. Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234722. - Загл. с экрана.

9. Щетинин Ю. И. Лабораторный практикум по курсу «Сигналы и системы» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. И. Щетинин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2014].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923.- Загл. с экрана.

10. Веретельникова Е. Л. Методические указания к выполнению лабораторных работ по Графическим системам [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа:
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409.- Загл. с экрана.

11. Жмудь В. А. Моделирование электронных устройств в среде Multisim [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Жмудь, К. Ю. Пинигин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа:
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172925. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

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

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

3 Конструкторское поректирование Autodesk Autodesk Inventor Profesional

4 Трехмерное моделирование объектов АСКОН Компас 3D

5 Универсальная среда моделирования аналоговых, смешанных и цифровых проектов Cadence Virtuoso ® Analog Desighn Environment – GXL

6 Инструмент автоматического анализа Cadence Virtuoso ® Analog VottageStorm Option

7 Инструмент топологического проектирования Cadence Virtuoso ® Chip Assembly Router

8 Инструмент автоматического анализа Cadence Virtuoso ® Layout Suite GXL

9 Универсальный мультирежимный симулятор с поддержкой многопроцессорного режима симуляции Cadence Virtuoso ® Multi-mode Simulation

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	Проведение практических и лекционных занятий, лабораторных работ по проектированию РЭС