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

Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники

“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
Компьютерные технологии в проектировании

Образовательная программа: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа: Электронные и микроэлектронные системы

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**1**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	56
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	из них практической подготовки, час.	18
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	88
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	КР
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №959 от 22.09.2017 г. , дата утверждения: 09.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ППиМЭ, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Остертак Д. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Харитонов С. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-11/НА Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию
	ПК-11/НА. 2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
Профессиональные компетенции	ПК-12/НА Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
	ПК-12/НА. 3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
Профессиональные компетенции	ПК-14/НА Способен анализировать и выбирать перспективные технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники
	ПК-14/НА. 2 Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-11/НА. 2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	
Умеет использовать навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	Самостоятельная работа
Владеть навыками соблюдения требований информационной безопасности	Лекции; Самостоятельная работа
Использования компьютерных технологий в практической деятельности	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-12/НА. 3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	
Работы в программной среде MS Visual C++ и др.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Иметь опыт программирования типовых задач обработки данных разных типов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Уметь выбирать теоретические методы и средства для решения задач инженерных и научных исследований при помощи компьютера.	Лекции;
Принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и в профессиональной сфере деятельности	Самостоятельная работа
ПК-14/НА. 2 Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники	
Основные понятия, правила записи программ и данных на языке VHDL.	Лекции; Самостоятельная работа
Методику и средства проектирования электронных устройств	Лекции;
Применения полноцикловой системы схемотехнического проектирования MAX+plus II для схемотехнического проектирования и моделирования систем на основе ПЛИС	Лекции;

Применять полноцикловую систему схемотехнического проектирования QUARTUS II для схемотехнического проектирования и моделирования систем на основе ПЛИС	Лекции;
Умеет использовать навыки программирования на одном из языков проектирования.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы;
Знать современный язык VHDL.	Лекции;

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: 1					
Дидактическая единица: Введение в язык VHDL. Основные понятия и правила построения программ на языке VHDL.					
1. Общая структура VHDL-описания	4	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	написание конспекта
Дидактическая единица: Основные концепции языка VHDL.					
2. Первая концепция языка VHDL. Анализ проекта. Детализация.	2	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	написание конспектов
Дидактическая единица: Базовые типы данных и их характеристика.					
3. Синтез. Вторая концепция языка VHDL.	4	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	написание конспектов
Дидактическая единица: Структурный подход и поведенческий подход.					
4. Операторы LIBRARY, USE, ENTITY. Блоки ARCHITECTURE, C0NFIGURATI0N.	4	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	написание конспектов
Дидактическая единица: Основные операторы языка VHDL					
5. Особенности языка VHDL. Последовательные и параллельные операторы.	2	0	0	ПК-11/НА.2, ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	написание конспектов

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Синтезируемое подмножество языков HDL					
1. Ознакомление с САПР MAX+Plus II.	2	2	1	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Подготовка к лабораторной работе проводится по учебнику Амосов В.В. "Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств" и конспекту лекций.

2. Ввод и исследование схем, основанных на использовании задержек.	2	2	1	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Подготовка к лабораторной работе проводится по учебнику Амосов В.В. "Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств" и конспекту лекций.
3. Получение начальных навыков программирования на языке VHDL	2	2	1	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Подготовка к лабораторной работе проводится по учебнику Амосов В.В. "Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств" и конспекту лекций.
4. Разработка проектов сдвигающего регистра, регистра памяти и универсального регистра на языке VHDL.	2	2	1	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Подготовка к лабораторной работе проводится по учебнику Амосов В.В. "Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств" и конспекту лекций.
5. Разработка проектов T- и JK - триггеров и схемы счетчика.	2	2	1	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Подготовка к лабораторной работе проводится по учебнику Амосов В.В. "Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств" и конспекту лекций.
6. Разработка проектов схем дешифраторов.	2	2	1	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Подготовка к лабораторной работе проводится по учебнику Амосов В.В. "Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств" и конспекту лекций.
7. Разработка проектов схем шифраторов и указателей.	2	2	1	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Подготовка к лабораторной работе проводится по учебнику Амосов В.В. "Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств" и конспекту лекций.
8. Разработка проектов схем мультиплексоров и демультиплексоров.	2	2	1	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Подготовка к лабораторной работе проводится по учебнику Амосов В.В. "Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств" и конспекту лекций.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Синтезируемое подмножество языков HDL					
1. Входной контроль знаний и умений по информатике.	2	2	1	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Тестирование на сайте ФЭПО (Москва).
2. Ознакомление с САПР MAX+Plus II.	2	0	0	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Решение задач
3. Ввод и исследование схем, основанных на использовании задержек.	2	0	0	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Решение задач
4. Получение начальных навыков программирования на языке VHDL	2	0	0	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Решение задач
5. Разработка проектов сдвигающего регистра, регистра памяти и универсального регистра на языке VHDL.	2	0	0	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Решение задач
6. Разработка проектов T- и JK - триггеров и схемы счетчика.	2	0	0	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Решение задач
7. Разработка проектов схем дешифраторов.	2	0	0	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Решение задач
8. Разработка проектов схем шифраторов и указателей.	2	0	0	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Решение задач
9. Разработка проектов схем мультиплексоров и демультиплексоров.	2	0	0	ПК-12/НА.3, ПК-14/НА.2	Решение задач

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Ознакомление с САПР MAX+Plus II.	Лб	Выполняет следующие виды работ: программирование на языке VHDL.
2	Ввод и исследование схем, основанных на использовании задержек.	Лб	Выполняет следующие виды работ: программирование на языке VHDL.
3	Получение начальных навыков программирования на языке VHDL	Лб	Выполняет следующие виды работ: программирование на языке VHDL.
4	Разработка проектов сдвигающего регистра, регистра памяти и универсального регистра на языке VHDL.	Лб	Выполняет следующие виды работ: программирование на языке VHDL.
5	Разработка проектов T- и JK - триггеров и схемы счетчика.	Лб	Выполняет следующие виды работ: программирование на языке VHDL
6	Разработка проектов схем дешифраторов.	Лб	Выполняет следующие виды работ: программирование на языке VHDL.
7	Разработка проектов схем шифраторов и указателей.	Лб	Выполняет следующие виды работ: программирование на языке VHDL.
8	Разработка проектов схем мультиплексоров и демультиплексоров.	Лб	Выполняет следующие виды работ: программирование на языке VHDL.
9	Входной контроль знаний и умений по информатике.	Пр	Выполняет следующие виды работ: программирование на языке C/C++.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Курсовая работа	ПК-11/НА.2,ПК-12/НА.3,ПК-14/НА.2	50	0
Проектирование устройства на VHDL: Гужов В. И. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156321. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-11/НА.2,ПК-12/НА.3,ПК-14/НА.2	12	2
: Гужов В. И. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156321. - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-11/НА.2,ПК-12/НА.3,ПК-14/НА.2	0	1
: Гужов В. И. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156321. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ПК-11/НА.2,ПК-12/НА.3,ПК-14/НА.2	26	1
: Гужов В. И. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156321. - Загл. с экрана.				

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:b_bogomolov@mail.ru; Личный типовой сайт:http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/346; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	e-mail:b_bogomolov@mail.ru; Личный типовой сайт:http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/346; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Контроль	e-mail:b_bogomolov@mail.ru; Личный типовой сайт:http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/346; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Размещение учебных материалов	e-mail:b_bogomolov@mail.ru; Личный типовой сайт:http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/346; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

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: 1		
Лабораторная:	25	50
Контролирующие материалы приводятся в "Гужов В. И. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156321. - Загл. с экрана."		
Практические занятия:	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Гужов В. И. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156321. - Загл. с экрана."		
Курсовая работа:	0	
Экзамен:	20	40

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 КП/КР	Экзамен
ПК-11/НА	ПК-11/НА 2. Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	+	+
ПК-12/НА	ПК-12/НА 3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	+	+
ПК-14/НА	ПК-14/НА 2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Информатика [Электронный ресурс] : учебник / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [О. К. Альсова и др.]. - Новосибирск, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000175426. - Загл. с этикетки диска.

2. Богомолов Б. К. Основы проектирования электронной компонентной базы : учебное пособие / Б. К. Богомолов, А. Н. Денисов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 63, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223893

Дополнительная литература

1. 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

2. Богомолов Б. К. Проектирование и расчёт электронных схем [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Б. К. Богомолов, Л. В. Фадеева, Л. Г. Зотов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2002]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181387. - Загл. с экрана.

3. Проектирование ИС. Разработка топологии : программа курса и методические указания для студентов РЭФ заочного отделения (специальность 200100) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. К. Богомолов]. - Новосибирск, 2001. - 41 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023223

Интернет-ресурсы

1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://e.lanbook.com. - Загл. с экрана.

2. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: http://(www.elibrary.ru). – Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/. – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Богомолов Б. К. Проектирование БИС. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Б. К. Богомолов ; Новосиб. гос. техн. ун-т, [Фак. радиотехники, электроники и физики]. - Новосибирск, 2010. - 32, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149088

2. Введение в микросхемотехнику : методическое пособие для 3-4 курсов факультета РЭФ (специальности 210303 и 210104) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. К. Богомолов]. - Новосибирск, 2006. - 33, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000054119

3. Гужов В. И. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156321. - Загл. с экрана.

4. Моделирование нанотранзисторов в TCAD SENTAURUS : методическое руководство к лабораторному практикуму для 4 курса РЭФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Калинин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 103 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000146909

5. Рахвалова М. Н. Методические рекомендации по написанию и защите письменных работ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. Н. Рахвалова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160381. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 САПР БИС Altera Corporation MAX + plus II, Quartus II Web Edition

2 Схемотехническое моделирование Spectrum Software Micro-Cap (microcap) 9.0.7.0

3 САПР БИС Могиленко Н.Ф. и д.р. САПР ПАРОМ

4 САПР БИС Гаврилов С.В. и др. САПР Ковчег 2.2

5 Интегрированная среда разработки Microsoft Visual C++

6 САПР Приборно-технологического моделирования SYNOPSYS TCAD Sentaurus

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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	В компьютерном классе выполняются лабораторные работы.

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №40	Компьютеры используются в учебном процессе