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

Кафедра электронных приборов

“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: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Электронные приборы и устройства

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	60
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	32
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	26
8	из них практической подготовки, час.	2
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	10
11	Самостоятельная работа, час.	120
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): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №927 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭП, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Семенов А. М.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Хрусталев В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-6/НА Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
	ПК-6/НА. 2 Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
	УК-1. 3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-6/НА. 2 Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков	
о возможностях моделирования электронных схем в современных САПР	Лекции; Самостоятельная работа
функции и ограничения систем моделирования работы электронных схем	Лекции; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
об общих принципах проектирования электронных схем и печатных плат	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
об назначении и особенностях основных САПР для компьютерного проектирования электронных схем и печатных плат	Лекции; Самостоятельная работа
разрабатывать топологии печатных плат и осуществлять подготовку проекта печатной платы к производству	Лекции; Лабораторные работы;
УК-1. 3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	
моделировать работу принципиальных схем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
задачи и методы проектирования электронных схем и печатных плат	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
принципы построения и составные части САПР для проектирования электронных схем и печатных плат	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
составлять принципиальные схемы в соответствии с поставленной задачей	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
работы в САПР (CAD computer-aided design) для проектирования электронных схем и печатных плат	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Правила оформления принципиальных схем в соответствии с ГОСТ	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: Проектирование схем электрических принципиальных					
1. Схемы электрические принципиальные. Основные понятия и определения.	0,5	0	0,25	УК-1.1	Работа с конспектом лекций
2. УГО основных элементов схемы в соответствии с ГОСТ	0,5	0	0,25	УК-1.3	Работа с конспектом лекций
3. Основные приемы составления схем электрических принципиальных в соответствии с ГОСТ	0,5	0	0,25	УК-1.3	Работа с конспектом лекций
4. Основные принципы работы в схемном редактор библиотек пакета Cadence OrCAD	0,5	0	0,5	УК-1.1,УК-1.3	Работа с конспектом лекций
5. Настройка проекта в схемном редакторе Cadence OrCAD Capture	1	0	0,25	УК-1.1	Работа с конспектом лекций
6. Основные инструменты схемного редактора Cadence OrCAD Capture	1	0	0,25	УК-1.1,УК-1.3	Работа с конспектом лекций
7. Подготовка проекта принципиальной схемы для редактора топологии печатных плат Cadence OrCAD PCBEditor	1	0	0,25	УК-1.1,УК-1.3	Работа с конспектом лекций
Дидактическая единица: Проектирование топологии печатных плат					
8. Платы печатные. Основные термины и определения.	0,5	0	0,25	УК-1.1	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.
9. Процесс изготовления печатных плат. Нормы проектирования печатных плат.	0,5	0	0,25	УК-1.1	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.
10. Конструкция печатной платы и ее отражение в инструментах редакотра Cadence OrCAD PCB Editor.	0,5	0	0,25	УК-1.1	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.
11. Основные приемы работы в редакторе посадочных мест Cadence OrCAD PCB Editor	0,5	0	0,5	УК-1.1,УК-1.3	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.
12. Методология разработки топологии печатной платы в Cadence OrCAD PCB Editor	1	0	0,5	УК-1.1,УК-1.3	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.
Дидактическая единица: Моделирование работы электронных приборов					
13. Основные методы и возможности моделирования работы электронных схем в Cadence OrCAD PSpice	2	0	0,25	ПК-6/НА.2	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.
14. Анализ работы схемы по постоянному току в Cadence OrCAD PSpice	1	0	0,25	ПК-6/НА.2, УК-1.3	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.

15. Модификация модели электронного компонента в Cadence OrCAD Capture	1	0	0,5	УК-1.3	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.
16. Создание проекта для моделирования в схемном редакторе Cadence OrCAD Capture	1	0	0,5	ПК-6/НА.2, УК-1.3	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.
17. Временной анализ (анализ переходных процессов) работы электронных схем в Cadence OrCAD PSpice	0,5	0	0,5	ПК-6/НА.2, УК-1.3	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.
18. Частотный анализ работы электронных схем в Cadence OrCAD PSpice	0,5	0	0,5	ПК-6/НА.2, УК-1.3	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.
Дидактическая единица: Сквозное проектирование электронных приборов					
19. Основные этапы проектирования электронного аппаратного обеспечения в специализированных САПР	1	0	0,25	УК-1.1	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.
20. Методология сквозного проектирования в пакете программ Cadence OrCAD	1	0	0,5	УК-1.3	Работа с конспектом лекций. Ответы на вопросы.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Проектирование схем электрических принципиальных					
1. Создание новых элементов в схемном редакторе Cadence OrCAD Capture	4	2	3	УК-1.3	Самостоятельная подготовка к л.р., допуск к л.р., выполнение л.р., защита л.р..
2. Создание схемы электрической принципиальной в схемном редакторе Cadence OrCAD Capture	4	0	3	УК-1.3	Самостоятельная подготовка к л.р., допуск к л.р., выполнение л.р., защита л.р..
Дидактическая единица: Проектирование топологии печатных плат					
3. Создание посадочных мест и контактных площадок в Cadence OrCAD PCB Editor и Pad Designer	4	0	3	УК-1.1,УК-1.3	Самостоятельная подготовка к л.р., допуск к л.р., выполнение л.р., защита л.р..
4. Создание топологии печатной платы в Cadence OrCAD PCB Editor	4	0	3	УК-1.1,УК-1.3	Самостоятельная подготовка к л.р., допуск к л.р., выполнение л.р., защита л.р..
5. Создание и проверка файлов для производства печатной платы в Cadence OrCAD PCB Editor	4	0	0,5	УК-1.1,УК-1.3	Самостоятельная подготовка к л.р., допуск к л.р., выполнение л.р., защита л.р..
Дидактическая единица: Моделирование работы электронных приборов					

6. Моделирование работы схемы в Cadence OrCAD PSpice	4	0	1,5	УК-1.3	Самостоятельная подготовка к л.р., допуск к л.р., выполнение л.р., защита л.р..
7. Создание собственных моделей элементов в OrCAD PSpice.	4	0	2	УК-1.3	Самостоятельная подготовка к л.р., допуск к л.р., выполнение л.р., защита л.р..
Дидактическая единица: Сквозное проектирование электронных приборов					
8. Создание аппаратного обеспечения цифрового прибора в пакете OrCAD	4	0	3	УК-1.1,УК-1.3	Самостоятельная подготовка к л.р., допуск к л.р., выполнение л.р., защита л.р..

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Проектирование схем электрических принципиальных					
1. Принципы проектирования электронных схем с использованием САПР	5	0	0	УК-1.1	Самостоятельное изучение материала.
Дидактическая единица: Проектирование топологии печатных плат					
2. Принципы проектирования печатных плат в САПР	5	0	0	УК-1.1	Самостоятельное изучение материала.
Дидактическая единица: Моделирование работы электронных приборов					
3. Виды моделирования электронных схем в САПР	10	0	0	ПК-6/НА.2, УК-1.1	Самостоятельное изучение материала.
Дидактическая единица: Сквозное проектирование электронных приборов					
4. Реализация подхода сквозного проектирования электронных устройств в САПР	10	0	0	УК-1.1,УК-1.3	Самостоятельное изучение материала.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Создание новых элементов в схемном редакторе Cadence OrCAD Capture	Лб	Выполняет следующие виды работ: создание условных графических обозначений элементов электронных схем

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	УК-1.1,УК-1.3	50	8

Проектирование принципиальной схемы и разводка печатной платы: 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 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	Подготовка к занятиям	ПК-6/НА.2	20	0
: 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				
3	Подготовка к аттестации	ПК-6/НА.2,УК-1.1,УК-1.3	20	2
: 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 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				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-6/НА.2,УК-1.1,УК-1.3	30	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : 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 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				

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; Чат
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ; Чат
Контроль	e-mail; Портал НГТУ; Чат
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

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		
Лекция:	5	10
Лабораторная:	20	40
РГЗ/Реферат:	10	20
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "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"		

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	Экзамен
ПК-6/НА	ПК-6/НА 2. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков		+
УК-1	УК-1 1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	+	+
	УК-1 3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Основы схемотехники : учебное пособие / С. В. Брованов, М. А. Дыбко, В. Г. Токарев [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 95, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=224820

Дополнительная литература

1. Грошев Д. Е. Применение пакета ORCAD для компьютерного проектирования электронных схем. Ч. 1 : учебное пособие для студентов 5 курса (специальности 200300) факультета радиотехники, электроники и физики дневного отделения / Д. Е. Грошев, В. К. Макуха ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1999.- 63, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022517

Интернет-ресурсы

1. Электроника и схемотехника. Основы электроники: конспект лекций для высшего профессионального образования / В. Т. Еременко, А. А. Рабочий, И. И. Невров, А. П. Фисун, А. В. Тютякин, В. М. Донцов, О. А. Воронина, А. Е. Георгиевский. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. – 290 с. – URL: http://gu-unpk.ru/public/file/employee/1159/Eremenko_elektrotexnika_sxemotehnikai.pdf (дата обращения: 02.06.2021). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. 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

2. 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

6.2 Специализированное программное обеспечение

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

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet