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

Кафедра вычислительной техники
Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Томилов И. Н.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
03.07.2026
Владелец: к.т.н. Томилов И. Н.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Схемотехника

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль: Программное обеспечение компьютерных систем и сетей

Курс: 3, семестр : 5

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	43
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	16
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	65
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): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ФГОС введен в действие приказом №929 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): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, 03.07.2026
АСУ, 03.07.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 7 от 03.07.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.
доцент, к.т.н. Томилов И. Н.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Романов Е. Л.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-116.В/ПР Способность решать проблемы предметной области информационных систем и технологий
	ПК-116.В/ПР. 4 Знает основы схемотехники и аппаратной архитектуры, методы и средства схемотехнического проектирования
	ПК-116.В/ПР. 5 Знает современные архитектуры аппаратно-программных средств

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-116.В/ПР. 4 Знает основы схемотехники и аппаратной архитектуры, методы и средства схемотехнического проектирования	
Получить знания основ схемотехники и аппаратной архитектуры, методов и средств схемотехнического проектирования	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-116.В/ПР. 5 Знает современные архитектуры аппаратно-программных средств	
Получить знания о современных архитектурах аппаратно-программных средств	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: 5					
Дидактическая единица: Режимы работы биполярных транзисторов					
1. Основные положения	1	0	1	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
2. Режимы биполярных транзисторов: отсечка, активный, насыщение. Основные соотношения для токов биполярного транзистора в различных режимах	1	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
3. Задержка включения транзистора. Формирование фронта переключения транзистора. Рассасывание избыточного заряда, задержка выключения транзистора. Формирование фронта выключения	1	0	1	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция

4. Ключ с резисторной нагрузкой. Ключ с нелинейной нагрузкой. Ключ с квазилинейной нагрузкой. Комплементарный ключ	1	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
Дидактическая единица: Логические элементы на биполярных транзисторах					
5. Схемотехника ТЛНС, РТЛ, РЕТЛ, ДТЛ, достоинства и недостатки. Передаточная характеристика ДТЛ, нагрузочная характеристика ДТЛ. Разновидности ДТЛ.	1	0	1	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
6. ТТЛ с простым инвертором. Режимы работы МЭТ. ТТЛ со сложным инвертором. Передаточная характеристика ТТЛ со сложным инвертором. Модификации элементов ТТЛ.	1	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
7. Совместная работа ТТЛ. Входная характеристика. Выходная характеристика.	1	0	1	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
8. Функциональные узлы комбинационного типа. Элементная база запоминающих устройств. Основные понятия.	1	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
9. Функциональные узлы последовательностного типа. Регистры. Статические запоминающие устройства.	1	0	1	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
Дидактическая единица: Логические элементы на полевых транзисторах					
8. Системы автоматизированного проектирования логической структуры микросхем программируемой логики.	1	0	1	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
10. Классификация полевых транзисторов. Основные соотношения ВАХ.	1	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
11. Ключ с резисторной нагрузкой. Ключ с нелинейной нагрузкой. Ключ с квазилинейной нагрузкой. Комплементарный ключ. Переходные процессы в ключах на полевых транзисторах.	1	0	1	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
12. Микросхемы программируемых и репрограммируемых постоянных запоминающих устройств и их применение.	1	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция

13. Микросхемы статических и динамических оперативных запоминающих устройств	1	0	1	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
14. Микросхемы программируемой логоики: CPLD и FPGA. Область их применения.	1	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
Дидактическая единица: Помехи в цифровых устройствах					
1. Помехи в цифровых устройствах. Помехи в линиях связи с большой погонной емкостью. Помехи в линиях связи с большой погонной индуктивностью.	1	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция
2. Аппаратные и программные способы подавления помех. Алгоритмы проверки целостности данных.	2	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Лекция

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Режимы работы биполярных транзисторов					
1. Исследование простых электронных цепей	4	4	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Выполнение лабораторной работы
Дидактическая единица: Логические элементы на биполярных транзисторах					
2. Исследование ключевых элементов на биполярных транзисторах	4	4	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Выполнение лабораторной работы
3. Исследование диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных логических элементов.	4	4	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Выполнение лабораторной работы
Дидактическая единица: Логические элементы на полевых транзисторах					
4. Исследование устройств формирования импульсов и генераторов колебаний на интегральных цифровых элементах.	4	4	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Выполнение лабораторной работы

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Схемотехника интегральных микросхем					

3. Общие сведения об операционных усилителях (ОУ). Основные свойства ОУ. Элементы интегральной линейной схемотехники. Генераторы стабильного тока. Источники напряжения.	5	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Самостоятельное изучение материала
4. Интегральные опорные элементы. Термокомпенсированный опорный эле-мент. Низковольтный термокомпенсированный источник опорного напряжения. Принцип действия дифференциального усилителя (ДУ). Усилительные параметры ДУ. Дифференциальный коэффициент усиления. Входное дифференциальное сопротивление	6	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Самостоятельное изучение материала
5. Генераторы стабильного тока на ОУ.	12	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Самостоятельное изучение материала
6. Микроконтроллеры и цифровые устройства на их базе.	14	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Самостоятельное изучение материала
7. Совместная работа аналоговых и цифровых интегральных микросхем в электронных устройствах.	10	0	0	ПК-116.В/ПР.4,ПК-116.В/ПР.5	Самостоятельное изучение материала

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Исследование простых электронных цепей	Лб	Выполняет следующие виды работ: практическое измерение параметров электрических сигналов с помошью генератора и осциллографа
2	Исследование ключевых элементов на биполярных транзисторах	Лб	Выполняет следующие виды работ: студент измеряет параметры статического и динамического режимов ключевых элементов; исследует зависимости.
3	Исследование диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных логических элементов.	Лб	Выполняет следующие виды работ: сборак макета логичского элемента из дискретных комипонентов и исследование иго электрических хпрпктеристик с помощью генератора сигналов и осциллографа
4	Исследование устройств формирования импульсов и генераторов колебаний на интегральных цифровых элементах.	Лб	Выполняет следующие виды работ: студент рассчитывает параметры импульсов схем; измеряет параметры импульсов; проводит сравнительную оценку теоретических расчетов с практическими измерениями.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Расчет схемы автоколебательного генератора импульсов на биполярных транзиторах	ПК-116.В/ПР.4, ПК-116.В/ПР.5	10	2
: Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	ПК-116.В/ПР.4, ПК-116.В/ПР.5	8	1
: Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-116.В/ПР.4, ПК-116.В/ПР.5	51	4
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- 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:v.tokarev@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:e-mail:v.tokarev@corp.nstu.ru
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ:dispace.edu.nstu.ru
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ:dispace.edu.nstu.ru

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Изучение свойств биполярных транзисторов в интерактивной форме с обсуждением результатов моделирования	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана."	

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	Максимальный балл
Семестр: 5	
Лабораторная №2: Исследование простых электронных цепей	15
Контролирующие материалы приводятся в "Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана."	
Лабораторная №3: Исследование ключевых элементов на биполярных транзисторах	15
Контролирующие материалы приводятся в "Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана."	
Лабораторная №4: Исследование диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных логических элементов.	15
Контролирующие материалы приводятся в "Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана."	
Лабораторная №5: Исследование устройств формирования импульсов и генераторов колебаний на интегральных цифровых элементах.	15
Контролирующие материалы приводятся в "Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана."	
РГЗ/Реферат: Расчет генераторов прямоугольных импульсов	20
Контролирующие материалы приводятся в "Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана."	
Зачет:	20
Контролирующие материалы приводятся в "Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана."	

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	Зачет
ПК-116.В/ПР	ПК-116.В/ПР 4. Знает основы схемотехники и аппаратной архитектуры, методы и средства схемотехнического проектирования	+	+	+
	ПК-116.В/ПР 5. Знает современные архитектуры аппаратно-программных средств	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Дыбко М. А. Цифровая микроэлектроника : [учебное пособие] / М. А. Дыбко, А. В. Удовиченко, А. Г. Волков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 198, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240361

2. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 4 : [учебное пособие] / Е. А. Подъяков, В. В. Орлик ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005.- 114, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044540

3. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 3 : [учебное пособие] / Е. А. Подъяков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004.- 87 с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031521

Дополнительная литература

1. Пасынков Ю. А. Современная схемотехника. Теория современных операционных усилителей на базе устройств фирмы Analog Devices : учебное пособие / Ю. А. Пасынков, Д. В. Лаптев, М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 93, [2] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220981

Интернет-ресурсы

1. Новиков, Ю. Введение в цифровую схемотехнику : курс лекций / Ю. Новиков. – Текст : электронный // НОУ ИНТУИТ : [сайт]. – Раздел сайта «Учеба. Курсы». – 2003– . – URL: https://intuit.ru/studies/courses/104/104/info (дата обращения: 08.07.2022).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Удовиченко А. В. Схемотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Удовиченко, В. Г. Токарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2018].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239623.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Spectrum Software Micro-CAP

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)	Выполение моделирования электрических цепей на персональном компьютере