

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

Кафедра вычислительной техники
Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Схемотехника

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

Курс: 2, семестры : 3 4

Факультет автоматики и вычислительной техники, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	3	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	3
2	Всего часов	0	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	21
4	Лекции, час.	2	2
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	2
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		9
10	Самостоятельная работа, час.	0	85
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.
12	Вид аттестации		ДЗ

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 №5 от 12.01.2016 г. , дата утверждения: 09.02.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

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, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017
АСУ, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматизации и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

проректор по учебной работе, д.т.н. Брованов С. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.
профессор, д.т.н. Гриф М. Г.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Романов Е. Л.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.3 способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности; в части следующих результатов обучения:
з3. знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительной техники
Компетенция НГТУ: ПК.10.В/ПТ готовность к разработке компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования; в части следующих результатов обучения:
у3. владеть методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств
Компетенция НГТУ: ПК.9.В/ПК готовность к разработке моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"; в части следующих результатов обучения:
у3. уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным)

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Схемотехника	
ПК.9.В/ПК.у3 уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным)	
1. Умеет ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным).	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.з3 знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительной техники	
2. Знает принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.10.В/ПТ.у3 владеть методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств	
3. Владеет методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 3			
Дидактическая единица: Режимы работы биполярных транзисторов.			
1. Основные положения.	0	0,17	1
2. Режимы биполярных транзисторов: отсечка, активный, насыщение. Основные соотношения для токов биполярного транзистора в различных режимах.	0	0,17	1
3. Задержка включения транзистора. Формирование фронта переключения транзистора. Рассасывание избыточного заряда, задержка выключения транзистора. Формирование фронта выключения.	0	0,17	1

4. Функциональные узлы комбинационного типа. Элементная база запоминающих устройств. Основные понятия. Элементные структуры.	0	0,17	1
5. Микросхемы программируемых и репрограммируемых постоянных запоминающих устройств и их применение.	0	0,17	1
Дидактическая единица: Логические элементы на биполярных транзисторах.			
6. Схемотехника ТЛНС, РТЛ, РЕТЛ, ДТЛ, достоинства и недостатки. Передаточная характеристика ДТЛ, нагрузочная характеристика ДТЛ. Разновидности ДТЛ.	0	0,17	2, 3
7. ТТЛ с простым инвертором. Режимы работы МЭТ. ТТЛ со сложным инвертором. Передаточная характеристика ТТЛ со сложным инвертором. Модификации элементов ТТЛ.	0	0,17	2, 3
8. Совместная работа ТТЛ. Входная характеристика. Выходная характеристика.	0	0,17	2, 3
9. Микросхемы статических оперативных запоминающих устройств.	0	0,17	2, 3
10. Интегральная инжекционная логика.	0	0,17	2, 3
11. Микросхемы динамических запоминающих устройств.	0	0,3	2, 3
Семестр: 4			
Дидактическая единица: Логические элементы на биполярных транзисторах.			
12. Применение цифровых интегральных схем. Элементы временной задержки. Одновибраторы. Генераторы импульсов. Транзисторные логические элементы на переключателях тока.	0	0,17	2, 3
13. Логические элементы на МДП транзисторах. Логика на комплементарных ключах. Динамическая МДП транзисторная логика.	0	0,17	2, 3
Дидактическая единица: Логические элементы на полевых транзисторах.			
14. Классификация полевых транзисторов. Основные соотношения ВАХ.	0	0,17	1
15. Ключ с резисторной нагрузкой. Ключ с нелинейной нагрузкой. Ключ с квазилинейной нагрузкой. Комплементарный ключ. Переходные процессы в ключах на полевых транзисторах.	0	0,17	1
Дидактическая единица: Помехи в цифровых устройствах.			
16. Помехи в цифровых устройствах. Помехи в линиях связи с большой погонной емкостью. Помехи в линиях связи с большой погонной индуктивностью.	0	0,17	1, 2
17. Классические и комплексные CPLD. Программируемые вентильные матрицы. Микропрограммное управление.	0	0,17	1, 2
18. Структуры функциональных преобразователей программируемой логики.	0	0,17	1, 2
Дидактическая единица: Схемотехника аналоговых микросхем.			
19. Общие сведения об операционных усилителях (ОУ). Основные свойства ОУ. Элементы интегральной линейной схемотехники. Генераторы стабильного тока. Источники напряжения.	0	0,17	2

20. Интегральные опорные элементы. Термокомпенсированный опорный элемент. Низковольтный термокомпенсированный источник опорного напряжения. Принцип действия дифференциального усилителя (ДУ). Усилительные параметры ДУ. Дифференциальный коэффициент усиления. Входное дифференциальное сопротивление.	0	0,17	2
21. Совместная работа интегральных микросхем в цифровых устройствах .	0	0,17	2
22. Программируемая логика. Общие сведения и классификация.	0	0,17	2
23. Генераторы стабильного тока на ОУ.	0	0,13	2

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Режимы работы биполярных транзисторов.				
1. Исследование ключевых элементов на биполярных транзисторах.	0,5	2	1	Студент измеряет параметры статического и динамического режимов ключевых элементов; исследует зависимости.
Дидактическая единица: Логические элементы на биполярных транзисторах.				
2. Исследование диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных логических элементов.	0,5	2	2, 3	Студент измеряет передаточные характеристики логических элементов; вычисляет помехоустойчивость элементов; исследует зависимости различных логических схем.
Дидактическая единица: Помехи в цифровых устройствах.				
3. Исследование устройств формирования импульсов и генераторов колебаний на интегральных цифровых элементах.	0,5	2	1, 2	Студент рассчитывает параметры импульсов схем; измеряет параметры импульсов; проводит сравнительную оценку теоретических расчетов с практическими измерениями.
Дидактическая единица: Схемотехника аналоговых микросхем.				
4. Исследование устройства управления микроконтроллера.	0,5	2	2	Студент составляет микропрограммы условных переходов и ветвлений.

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Логические элементы на биполярных транзисторах.				
1. Решение задач по схемотехнике.	0	42	1, 2, 3	Студент решает задачи по схемотехнике из раздела "импульсные и цифровые устройства".

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	0	0
: Основы микроэлектроники : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по курсу "Микроэлектроника. Цифровая схемотехника" для 3 курса / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 37, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615				
Семестр: 4				
1	Контрольные работы	1, 2, 3	43	5
Студент выполняет контрольную работу.: Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609				
2	Подготовка к занятиям	2	0	0
: 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				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	0	4
Студент защищает контрольную работу.: Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3	84	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Основы микроэлектроники : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по курсу "Микроэлектроника. Цифровая схемотехника" для 3 курса / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 37, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:udovichenko@corp.nstu.ru; Социальные сети:vkontakte, facebook
Консультирование	e-mail:udovichenko@corp.nstu.ru; Социальные сети:vkontakte, facebook

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.3;
Формируемые умения: з3. знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительной техники		
Краткое описание применения: Студенты разрабатывают генератор импульсов на основе микросхем 555 серии в программе "Micro-Cap".		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609 "		
2	Лекция в форме дискуссии	ПК.3;
Формируемые умения: з3. знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительной техники		
Краткое описание применения: Студенты составляют микропрограммы условных переходов и ветвлений.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609 "		
3	Тренинг	ПК.10.В/ПТ ПК.3; ПК.9.В/ПК
Формируемые умения: з3. знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительной техники; у3. владеть методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств; у3. уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным)		
Краткое описание применения: Студенты измеряют параметры статического и динамического режимов ключевых элементов; исследуют зависимости. Измеряют передаточные характеристики логических элементов; вычисляют помехоустойчивость элементов; исследуют зависимости различных логических схем.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609 "		
4	Тренинг-семинар	ПК.9.В/ПК
Формируемые умения: у3. уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным)		
Краткое описание применения: Студенты рассчитывают параметры импульсов схем; измеряют параметры импульсов; проводят сравнительную оценку теоретических расчетов с практическими измерениями.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609 "		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
<i>Лабораторная:</i> Исследование ключевых элементов на биполярных транзисторах.	7	15
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609 "		
<i>Лабораторная:</i> Исследование диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных логических элементов.	7	15
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609 "		
<i>Лабораторная:</i> Исследование устройств формирования импульсов и генераторов колебаний на интегральных цифровых элементах.	7	15
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609 "		
<i>Лабораторная:</i> Исследование устройства управления микроконтроллера.	7	15
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609 "		
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609 "		
<i>Зачет:</i>	0	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Контр. раб.	Зачет
ПК.3	з3. знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительной техники	+	+	+
	ПК.10.В/ПТ у3. владеть методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств	+	+	+
	ПК.9.В/ПК у3. уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным)	+	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Ульрих Т. Полупроводниковая схемотехника. В 2 т. / Титце Ульрих. - Москва, 2011
2. Коваленко А. А. Основы микроэлектроники : учебное пособие / А. А. Коваленко, М. Д. Петропавловский. - Москва, 2010

3. Белоус А. И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств [Электронный ресурс] / А. И. Белоус, В. А. Емельянов, А. С. Турцевич. – Москва : Техносфера, 2012. – 472 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=214288. – Загл. с экрана.
4. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 4 : [учебное пособие] / Е. А. Подъяков, В. В. Орлик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 114, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044540

Дополнительная литература

1. Алексенко А. Г. Основы микросхемотехники / А. Г. Алексенко. - М., 2004. - 448 с. : ил.
2. Степаненко И. П. Основы микроэлектроники : [учебное пособие для вузов] / И. П. Степаненко. - М., 2004. - 488 с. : ил.
3. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 2 : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Орлик, С. В. Брованов ; [под ред. С. А. Харитоновой] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 195 с. : ил.
4. Подъяков Е. А. Микросхемотехника. Ч. 1. Операционные усилители и их применение : учебное пособие по курсу "Микроэлектроника и микросхемотехника" для 3 курса фак. РЭФ дневного отд-ния (специальность 2004) / Е. А. Подъяков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1995. - 79 с. : ил.
5. Алексенко А. Г. Микросхемотехника : [учебное пособие для приборостроит. и радиотехн. специальностей вузов] / А. Г. Алексенко, И. И. Шагурин ; под ред. И. П. Степаненко. - М., 1982. - 413, [1] с. : ил.
6. Алексенко А. Г. Микросхемотехника : Учебное пособие для вузов по спец. "Физика и технология материалов и компонентов электрон. техники", "Микроэлектроника и полупроводниковые приборы" / А. Г. Алексенко, И. И. Шагурин. - М., 1990. - 496 с. : ил.
7. Михашов А. И. Учебно-методический комплекс по дисциплине "Схемотехника" [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / А. И. Михашов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2004]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166250. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Основы микроэлектроники : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по курсу "Микроэлектроника. Цифровая схемотехника" для 3 курса / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 37, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615
2. Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609

3. 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

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1** Micro-CAP
- 2** Visio
- 3** Windows
- 4** Office
- 5** Office

9. 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

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Схемотехника приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.10.В/ПТ готовность к разработке компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования	у3. владеть методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств	Интегральная инжекционная логика. Исследование диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных логических элементов. Логические элементы на МДП транзисторах. Логика на комплементарных ключах. Динамическая МДП транзисторная логика. Микросхемы динамических запоминающих устройств. Микросхемы статических оперативных запоминающих устройств. Применение цифровых интегральных схем. Элементы временной задержки. Одновибраторы. Генераторы импульсов. Транзисторные логические элементы на переключателях тока. Решение задач по схемотехнике. Совместная работа ТТЛ. Входная характеристика. Выходная характеристика. Схемотехника ТЛНС, РТЛ, РЕТЛ, ДТЛ, достоинства и недостатки. Передаточная характеристика ДТЛ, нагрузочная характеристика ДТЛ. Разновидности ДТЛ. ТТЛ с простым инвертором. Режимы работы МЭТ. ТТЛ со сложным инвертором. Передаточная характеристика ТТЛ со сложным инвертором. Модификации элементов ТТЛ.	Семестр 4 Лабораторная	Семестр 3 Зачет, Вопросы 19 – 27 Семестр 4 Зачет, Вопросы 28 – 34
ПК.3/НИ готовность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	з1. знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительной техники	Генераторы стабильного тока на ОУ. Интегральная инжекционная логика. Интегральные опорные элементы. Термокомпенсированный опорный элемент. Низковольтный термокомпенсированный источник опорного напряжения. Принцип действия дифференциального усилителя (ДУ). Усилительные параметры ДУ.	Семестр 4 Лабораторная	Семестр 4 Зачет, Вопросы 1, 28 – 34

		Дифференциальный коэффициент усиления. Входное дифференциальное сопротивление. Исследование диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных логических элементов. Исследование устройств формирования импульсов и генераторов колебаний на интегральных цифровых элементах. Исследование устройства управления микроконтроллера. Классические и комплексные CPLD. Программируемые вентильные матрицы. Микропрограммное управление. Логические элементы на МДП транзисторах. Логика на комплементарных ключах. Динамическая МДП транзисторная логика. Микросхемы динамических запоминающих устройств. Микросхемы статических оперативных запоминающих устройств. Общие сведения об операционных усилителях (ОУ). Основные свойства ОУ. Элементы интегральной линейной схемотехники. Генераторы стабильного тока. Источники напряжения. Помехи в цифровых устройствах. Помехи в линиях связи с большой погонной емкостью. Помехи в линиях связи с большой погонной индуктивностью. Применение цифровых интегральных схем. Элементы временной задержки. Одновибраторы. Генераторы импульсов. Транзисторные логические элементы на переключателях тока. Программируемая логика. Общие сведения и классификация. Решение задач по схемотехнике. Совместная работа интегральных микросхем в цифровых устройствах. Совместная работа ТТЛ. Входная характеристика. Выходная характеристика. Структуры функциональных преобразователей программируемой логики. Схемотехника ТЛНС, РТЛ, РЕТЛ, ДТЛ, достоинства и недостатки. Передаточная характеристика ДТЛ, нагрузочная характеристика ДТЛ. Разновидности ДТЛ. ТТЛ с простым инвертором. Режимы работы МЭТ. ТТЛ со		
--	--	---	--	--

		сложным инвертором. Передаточная характеристика ТТЛ со сложным инвертором. Модификации элементов ТТЛ.		
ПК.9.В/ПК готовность к разработке моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно- вычислительная машина"	у3. уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным)	Задержка включения транзистора. Формирование фронта переключения транзистора. Рассасывание избыточного заряда, задержка выключения транзистора. Формирование фронта выключения. Исследование ключевых элементов на биполярных транзисторах. Исследование устройств формирования импульсов и генераторов колебаний на интегральных цифровых элементах. Классификация полевых транзисторов. Основные соотношения ВАХ. Классические и комплексные CPLD. Программируемые вентильные матрицы. Микропрограммное управление. Ключ с резисторной нагрузкой. Ключ с нелинейной нагрузкой. Ключ с квазилинейной нагрузкой. Комплементарный ключ. Переходные процессы в ключах на полевых транзисторах. Микросхемы программируемых и репрограммируемых постоянных запоминающих устройств и их применение. Основные положения. Помехи в цифровых устройствах. Помехи в линиях связи с большой погонной емкостью. Помехи в линиях связи с большой погонной индуктивностью. Режимы биполярных транзисторов: отсечка, активный, насыщение. Основные соотношения для токов биполярного транзистора в различных режимах. Решение задач по схемотехнике. Структуры функциональных преобразователей программируемой логики. Функциональные узлы комбинационного типа. Элементная база запоминающих устройств. Основные понятия. Элементные структуры.	Семестр 4 Лабораторная Контрольные работы, Разделы 1 – 8	Семестр 3 Зачет, Вопросы 1 – 23

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.10.В/ПТ, ПК.3/НИ, ПК.9.В/ПК.

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам .

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.10.В/ПТ, ПК.3/НИ, ПК.9.В/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Схемотехника», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-17, второй вопрос из диапазона вопросов 18-34 (список вопросов приведен ниже).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Схемотехника»

1. Вопрос 1 В чем особенность работы ключа на индуктивную нагрузку?
2. Вопрос 2. Сформулировать условия возбуждения генераторов. #

Утверждаю: зав. кафедрой _____ доцент, Якименко А.А.
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если отсутствуют ответы на вопросы билета; ошибочные ответы на дополнительные вопросы, оценка составляет 25 баллов
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если есть недостаточный уровень ответов на вопросы билета; ошибочные ответы на дополнительные вопросы, оценка составляет 60 баллов
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если есть неточности при ответе на вопросы билета; незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы, оценка составляет 80 баллов
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если дан полный и качественный ответ на вопросы билета; присутствует умение применять

теоретические знания в решении практических задач, оценка составляет 90 баллов

3. Шкала оценки

25	FX	неудовлетворительно
60	D-	удовлетворительно
80	B-	хорошо
90	A-	отлично

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по всем заданиям составляет не менее 50 баллов (по 100 балльной шкале).

Коэффициент, с которым учитывается полученная сумма баллов в общей оценке по дисциплине, определяется Правилами аттестации.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Схемотехника»

1. Назовите основные параметры и характеристики электрических цепей.
2. Как определяется длительность переходного процесса в цепях?
3. Дать определение граничных частот АЧХ.
4. Как связаны значения граничных частот с параметрами элементов в схемах фильтров?
5. Почему на интервале проводимости диода напряжение на нагрузке меньше чем напряжение на генераторе?
6. Как обеспечивается устойчивость запертого состояния транзистора?
7. Условие насыщения транзистора.
8. Признак насыщения транзистора.
9. Как влияет нагрузка на устойчивость насыщенного состояния транзисторного ключа (ТК)?
10. От чего зависит время включения ТК?
11. От чего зависит время выключения ТК?
12. Как можно улучшить качество переходного процесса в ТК?
13. Перечислите способы повышения быстродействия ТК.
14. Какие недостатки имеют ненасыщенные ТК?
15. В чем особенность работы ключа на индуктивную нагрузку?
16. Микросхемы FIFO: назначение, разновидности, пример структурной организации, основные параметры?
17. В чем особенность работы ключа на составном транзисторе?
18. Чем определяется мощность потерь в ключе?
19. Как работает логический элемент ДТЛ?
20. Как работает логический элемент ТТЛ?
21. Разновидности функциональных преобразователей ИМС программируемой логики.
22. Алгоритмы регенерации динамической памяти. Пример структуры контроллера DRAM, ее описание.
23. Структурные особенности, характеристика развития программируемых пользователем вентильных матриц. Ведущая схемотехнология. Инициализация ИМС?
24. Чем определяется нагрузочная способность логических элементов?
25. От чего зависит быстродействие работы логических элементов при работе на нагрузочную емкость и без нее?
26. Что показывает входная характеристика логического элемента?
27. Что показывает выходная характеристика логического элемента?
28. Сформулировать условия возбуждения генераторов.

29. Каким образом исходный режим работы инвертора выводится на крутой участок передаточной характеристики.
30. Разновидности полузаказных ИМС. Классификация ИМС программируемой логики. Достоинства программируемой логики, основные тенденции развития?
31. Составить формулу периода колебаний генератора.
32. Дать формулу для расчета длительности импульса в схеме формирователя.
33. Дать формулу длительности импульса в схеме мультивибратора.
34. Объяснить работу мультивибратора в режиме установившихся колебаний.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Схемотехника», 4 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме (темам) «Расчет параметров импульсов», «Расчет значений элементов схемы», «Выявить изменения параметров импульса», «Расчет токов и напряжений в цепях», «Описать изменения, произошедший во время работы схемы», «Получить выражения для расчета», «Определить частоту колебаний», «Расчет коэффициентов».

Выполняется устно (письменно) и т.д.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, при невыполнении контрольной работы составляет 25 баллов

Работа выполнена на **пороговом** уровне, при выполнении контрольной работы составляет 60 баллов

Работа выполнена на **базовом** уровне, при выполнении контрольной работы составляет 80 баллов

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, при выполнении контрольной работы составляет 90 баллов

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

25	FX	неудовлетворительно
60	D-	удовлетворительно
80	B-	хорошо
90	A-	отлично

4. Пример варианта контрольной работы

1. В схеме используется транзистор типа КТ201А с паспортными параметрами: $\beta_0 = 20 \dots 60$; $U_{кз\text{доп}} = 20\text{В}$; $U_{кб\text{доп}} = 20\text{ В}$; $I_{к0} = 1\text{ мА}$; $I_{кп\text{доп}} = 20\text{ мА}$; $f_{\alpha} = 1\text{ МГц}$.

Рассчитайте параметры импульса на выходе транзистора VT2, если: $R_{к1} = R_{к2} = 2\text{ кОм}$; $C_{б1} = C_{б2} = 0.01\text{ мкФ}$; $R_{б1} = R_{б2} = 20\text{ кОм}$; $E_k = E_б = 10\text{ В}$.

2. В схеме используется микросхема 564ЛА7 (4 элемента 2И-НЕ). Напряжение питания микросхемы 10 В. Значение единичного уровня равно 9 В, нулевого +2 В. Пороги срабатывания принять соответственно 5 В и 3 В. Определить частоту колебаний, если: $R_1 = 100\text{ Ом}$; $R_2 = 10\text{ кОм}$; $C_1 = 0,01\text{ мкФ}$.

Разделы к контрольной работе:

1. Расчет параметров импульсов.
2. Расчет значений элементов схемы.
3. Выявить изменения параметров импульса.
4. Расчет токов и напряжений в цепях.
5. Описать изменения, произошедший во время работы схемы.
6. Получить выражения для расчета.
7. Определить частоту колебаний.
8. Расчет коэффициентов.