

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

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н. Хрусталеv В. А.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Цифровые устройства и микропроцессоры

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

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.	81
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	99
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС введен в действие приказом №1333 от 12.11.2015 г. , дата утверждения: 30.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

КТРС, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Куратов К. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталеv В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:
35. знать способы представления информации в цифровых системах
Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
33. знать элементную базу современной вычислительной техники, цифровых, аналого-цифровых и микропроцессорных радиоэлектронных устройств и систем
Компетенция ФГОС: ПК.6 готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:
у7. уметь применять расчетные методы анализа и синтеза цифровой схмотехники

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Цифровые устройства и микропроцессоры	
ОПК.7.33 знать элементную базу современной вычислительной техники, цифровых, аналого-цифровых и микропроцессорных радиоэлектронных устройств и систем	
1.Проектирование цифровых, аналого-цифровых микропроцессорных устройств и устройств на базе микросхем программируемой логики	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.Осуществлении программно-аппаратной отладки устройств и систем.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.Методы проектирования устройств и систем на основе применения средств вычислительной, цифровой и аналого-цифровой техники.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.1.35 знать способы представления информации в цифровых системах	
4.Методы программно-аппаратной отладки устройств и систем.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.Способы представления информации в цифровых системах	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.6.у7 уметь применять расчетные методы анализа и синтеза цифровой схмотехники	
6.Язык описания аппаратуры AHDL.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.Разрабатывать описание конфигурации программируемых логических интегральных схем (ПЛИС)	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8.Уметь разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллеров на языке C	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.7.33 знать элементную базу современной вычислительной техники, цифровых, аналого-цифровых и микропроцессорных радиоэлектронных устройств и систем	

10. Элементную базу современной вычислительной техники, цифровых, аналого-цифровых и микропроцессорных радиоэлектронных устройств и систем.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11. Расчетные методы анализа и синтеза цифровой схемотехники.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12. Основные принципы построения современных оперативных и постоянных запоминающих устройств, проектирования интерфейсов, использования современных АЦП.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 7			
Дидактическая единица: Цифровые устройства и устройства микропроцессорной техники			
1. Логические основы цифровой техники; логические функции, логические элементы, методы синтеза комбинационных и последовательностных схем, основы САПР цифровых устройств	0	2	1, 10, 12, 2, 3, 8
Дидактическая единица: Проектирование микропроцессорных устройств			
2. Узлы цифровых устройств; триггеры, шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов, мультиплексоры и демультиплексоры, регистры, счетчики, запоминающие устройства и их реализация в программируемых логических интегральных схемах	0	2	10, 12, 2, 5, 6
3. Архитектура микросхем программируемой логики	0	2	11, 3, 8
Дидактическая единица: Разработка программ для микропроцессоров			
4. Сопряжение аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей с устройствами микропроцессорной техники	0	2	1, 10, 2, 3, 5
5. Общие принципы построения интерфейсов	0	2	11, 12, 2, 3, 4, 5
6. Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров на языке С. Использование специализированного программного обеспечения для первоначального конфигурирования микроконтроллера на примере STM32CubeMX	0	4	11, 4, 5, 8
Дидактическая единица: Программируемая логика			
7. Архитектура микросхем программируемой логики	0	2	5, 6, 7
Дидактическая единица: Язык описания аппаратуры (VHD, AHDL, VerilogHDL)			
8. Языки описания аппаратуры, использование САПР, моделирование цифровых устройств	0	2	10, 2, 6, 7

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Цифровые устройства и устройства микропроцессорной техники				

1. Исследование основных комбинационных и последовательных узлов цифровой устройств	4	8	1, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Выполнение экспериментальной части, подготовка отчета и защита
5. Создание конфигурационного файла для приема-передачи информации с помощью интерфейса RS232	2	4	10, 11, 6, 7	Выполнение экспериментальной части, подготовка отчета и защита
Дидактическая единица: Проектирование микропроцессорных устройств				
2. Создание конфигурационного файла для контроля элементов отображения и управления	2	4	10, 6, 7	Выполнение экспериментальной части, подготовка отчета и защита
Дидактическая единица: Разработка программ для микропроцессоров				
7. Разработка программного обеспечения для взаимодействия микроконтроллера с пользователем	2	4	2, 3, 8	Выполнение экспериментальной части, подготовка отчета и защита
8. Разработка программного обеспечения микроконтроллера для отображения информации, приема-передачи данных на персональный компьютер, взаимодействия с АЦП и ЦАП	2	4	10, 11, 12, 8	Выполнение экспериментальной части, подготовка отчета и защита
Дидактическая единица: Программируемая логика				
3. Создание конфигурационного файла для управления 7-сегментным индикатором	2	4	6, 7	Выполнение экспериментальной части, подготовка отчета и защита
4. Создание конфигурационного файла для управления ЦАП	2	4	10, 12, 2, 3, 4	Выполнение экспериментальной части, подготовка отчета и защита
6. Создание конфигурационного файла для управления АЦП и передачи информации в ПК	2	4	1, 10, 11, 12, 6	Выполнение экспериментальной части, подготовка отчета и защита

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Цифровые устройства и устройства микропроцессорной техники				
1. Знакомство с САПР	0	2	1, 2	Получение практических навыков при решении задач
Дидактическая единица: Проектирование микропроцессорных устройств				
2. Исследование основных логических элементов.	0	2	1, 2, 5, 6, 7	Получение практических навыков при решении задач
Дидактическая единица: Разработка программ для микропроцессоров				
6. Знакомство, настройка среды проектирования	0	2	4, 8	Получение практических навыков при решении задач
7. Настройка микроконтроллера в среде STM32CubeMX	0	2	12, 8	Получение практических навыков при решении задач
Дидактическая единица: Программируемая логика				
3. Исследование работы триггеров	0	2	2, 3, 5, 6	Получение практических навыков при решении задач

4. Реализация основных функциональных устройств комбинацион-ного типа	0	4	10, 11, 6, 7	Получение практических навыков при решении задач
Дидактическая единица: Язык описания аппаратуры (VHD, AHDL, VerilogHDL)				
5. Реализация основных функциональных устройств последователь-ного типа	0	4	10, 4, 6	Получение практических навыков при решении задач

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	1, 10, 2, 4, 5, 6, 7	19	1
Выполнение промежуточного контроля полученных знаний и умений: Квеглис С. В. Микроконтроллеры AVR : методическое пособие к лабораторному практикуму для студентов 2-4 курсов АВТФ специальностей 190500, 190900, 071900 / С. В. Квеглис; Новосиб. гос. техн. унт. - Новосибирск, 2003. - 56 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029585 STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730 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, 2006. - 57, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059935 Баховцев И. А. Однокристалльные микроЭВМ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. А. Баховцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219971. - Загл. с экрана.				
2	РГЗ	10, 4	30	4
Выполнение РГЗ: STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730 Квеглис С. В. Микроконтроллеры AVR : методическое пособие к лабораторному практикуму для студентов 2-4 курсов АВТФ специальностей 190500, 190900, 071900 / С. В. Квеглис; Новосиб. гос. техн. унт. - Новосибирск, 2003. - 56 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029585 Баховцев И. А. Однокристалльные микроЭВМ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. А. Баховцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219971. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	1, 10, 2, 3, 4	20	0
Повторение пройденного материала, подготовка к новым темам: STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730 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, 2006. - 57, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059935 Баховцев И. А. Однокристалльные микроЭВМ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. А. Баховцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219971. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	30	2

Подготовка к экзамену: Жмудь В. А. Микроконтроллерные устройства автоматики [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=vtls000172966. - Загл. с экрана. STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730 Квеглис С. В. Микроконтроллеры AVR : методическое пособие к лабораторному практикуму для студентов 2-4 курсов АВТФ специальностей 190500, 190900, 071900 / С. В. Квеглис; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 56 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029585 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, 2006. - 57, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059935 Баховцев И. А. Однокристалльные микроЭВМ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. А. Баховцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219971. - Загл. с экрана.

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

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: 7		
<i>Контрольные работы:</i>	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, 2006. - 57, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059935 "		
<i>РГЗ:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730 "		
<i>Экзамен:</i>	20	40
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, 2006. - 57, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059935 "		

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.	Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.1	з5. знать способы представления информации в цифровых системах	+	+		
ОПК.7	з3. знать элементную базу современной вычислительной техники, цифровых, аналого-цифровых и микропроцессорных радиоэлектронных устройств и систем	+	+		+
ПК.6	у7. уметь применять расчетные методы анализа и синтеза цифровой схемотехники			+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Новожилов О. П. Основы микропроцессорной техники. Т. 2 : учебное пособие в двух томах / О. П. Новожилов. - М., 2007. - 333 с.
2. Яценков В. С. Микроконтроллеры MicroCHIP : практическое руководство / В. С. Яценков. - М., 2007. - 278 с. : ил., табл.. - На обл.: схемы, примеры программ, описания, ресурсы Internet.
3. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL / А. В. Евстифеев. - М., 2007. - 558 с. : ил.
4. Трамперт В. AVR-RISC микроконтроллеры. Архитектура, аппаратные ресурсы, система команд, программирование, применение / Вольфганг Трамперт ; пер. с нем. В. П. Репало, В. И. Кириченко, Ю. А. Шпак. - Киев, 2006. - 459 с. : ил. + 1 CD-ROM.
5. Новожилов О. П. Основы микропроцессорной техники. В 2 т.. Т. 1 : учебное пособие / О. П. Новожилов. - М., 2011. - 431 с. : ил., схемы, табл.
6. Смирнов Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - Санкт-Петербург [и др.], 2013. - 495 с. : ил., табл.
7. Матушкин Г. Г. Микропроцессорная техника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Г. Матушкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166424. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Соловьев В. В. Проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем. - М., 2001. - 636 с.
2. Квеглис С. В. Микроконтроллеры AVR : методическое пособие к лабораторному практикуму для студентов 2-4 курсов АВТФ специальностей 190500, 190900, 071900 / С. В. Квеглис; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 56 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029585

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. STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : учебно-методическое пособие / [А. В. Ескин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 173 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214730
2. Жмудь В. А. Микроконтроллерные устройства автоматики [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=vtls000172966. - Загл. с экрана.
3. 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, 2006. - 57, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059935
4. Баховцев И. А. Однокристальные микроЭВМ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. А. Баховцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219971. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 IAR Embedded Work Bench KickStart edition
- 2 MAX + plus II, Quartus II Web Edition
- 3 Active-HDL

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс	Моделирование цифровых схем и разработка ПО для микроконтроллеров

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

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталев
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые устройства и микропроцессоры

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Цифровые устройства и микропроцессоры 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)
ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	з5. знать способы представления информации в цифровых системах	Исследование рабо-ты триггеров Сопряжение аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей с устройствами микропроцессорной техники Узлы цифровых устройств; триггеры, шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов, мультиплексоры и демультиплексоры, ре-гистры, счетчики, запоминающие устройства и их реализация в программируемых логических интегральных схемах	РГЗ, выполнение контрольной работы	Экзамен
ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	з3. знать элементную базу современной вычислительной техники, цифровых, аналого-цифровых и микропроцессорных радиоэлектронных устройств и систем	Исследование основных комбинационных и последовательных узлов цифровой устройств Исследование рабо-ты триггеров Разработка программного обеспечения микроконтроллера для отображения информации, приема-передачи данных на персональный компьютер, взаимодействия с АЦП и ЦАП Реализация основных функциональных уст-ройств комбинацион-ного типа Реализация основных функциональных уст-ройств последователь-ного типа Создание конфигурационного файла для управления АЦП и передачи информации в ПК Создание конфигурационного файла для управления ЦАП Языки описания аппаратуры, использование САПР, моделирование цифровых устройств	РГЗ, выполнение контрольной работы	Экзамен
ПК.6/ПК готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с	у7. уметь применять расчетные методы анализа и синтеза цифровой схемотехники	Архитектура микросхем программируемой логики Исследование основных комбинационных и последовательных узлов цифровой устройств Исследование ос-новных логических элементов. Исследование рабо-ты триггеров Реализация основных функциональных	РГЗ, выполнение контрольной работы	Экзамен

использованием средств автоматизации проектирования		уст-ройств комбинацион-ного типа Реализация основных функциональных уст-ройств последователь-ного типа Создание конфигурационного файла для контроляэлементов отображения и управления Создание конфигурационного файла для приема-передачи информации с помощью интерфейса RS232 Создание конфигурационного файла для управления АЦП и передачи информации в ПК Создание конфигурационного файла для управления 7-сегментным индикатором Узлы цифровых устройств; триггеры, шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов, мультиплексоры и демультимплексоры, ре-гистры, счетчики, запоминающие устройства и их реализация в программируемых логических интегральных схемах Языки описания аппаратуры, использование САПР, моделирование цифровых устройств		
---	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.7, ПК.6/ПК.

Экзамен проводится в письменной форме, в виде практического тестового задания, состав и правила оценки которого сформулированы в паспорте экзамена.

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

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, контрольной работы.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.7, ПК.6/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 экзамена

по дисциплине «Цифровые устройства и микропроцессоры», 7 семестр

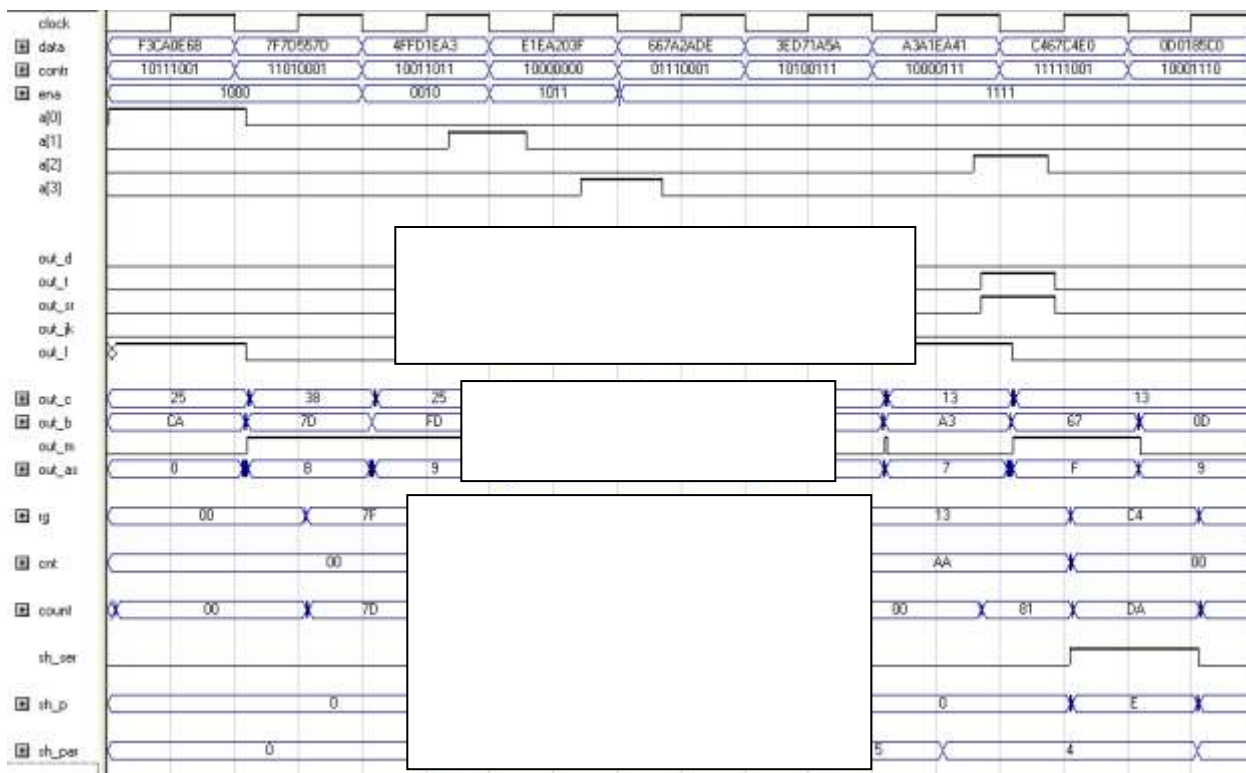
1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, в виде практического тестового задания. Тестовое задание представляет собой файл конфигурации ПЛИС на изучаемом языке описания цифровой аппаратуры AHDL и результирующие последовательности, часть из которых «закрыта». Целью студента является восстановление скрытой области.

Пример теста для экзамена

```
SUBDESIGN exam
(
clock, data[31..0],ena[3..0],contr[7..0],a[3..0]:input;
out_d,out_t,out_sr,out_jk,out_l, out_c[5..0],out_b[7..0],out_m,out_as[3..0],
rg[7..0],cnt[7..0],count[7..0],sh_ser,sh_par[3..0],sh_p[3..0]:output;
)
BEGIN
out_d=dffe(data0,clock,a3,a1,ena0);
out_t=tffe(data1,clock,a2,a3,ena1);
out_sr=srffe(data2,data3,clock,a2,a1,ena2);
out_jk=jkffe(data4,data5,clock,a3,a2,ena3);
out_l=latch(!data6 xor data9),(a0 or ena2));
out_c[]=lpm_compare(.dataa[]=data[15..12],.datab[]=data[11..8]) WITH
(LPM_REPRESENTATION="UNSIGNED", LPM_WIDTH=4) RETURNS (.aleb,.ageb,.aeb,.alb,.agb,.aneb);
out_b[]=busmux(.dataa[]=data[31..24],.datab[]=data[23..16],.sel=contr4) WITH (WIDTH=8) RETURNS
(.result[]);
out_m=mux(.data[]=data[15..8],.sel[]=contr[7..5]) WITH (WIDTH=8, WIDTHS=3) RETURNS (.result);
out_as[]=lpm_add_sub(.dataa[]=data[15..12],.datab[]=data[12..15],.add_sub=contr3) WITH
(LPM_REPRESENTATION="UNSIGNED", LPM_WIDTH=4) RETURNS (.result[]);
rg[]=lpm_ff(.data[]=data[31..24],.clock=clock,.sset=contr1,.aset=a3,.aclr=a0)WITH
(LPM_WIDTH=8,LPM_AVALUE=h"56",LPM_SVALUE=h"13") RETURNS (.q[]);
cnt[]=lpm_counter(.clock=clock,
.clk_en=ena0,.data[]=data[8..15],.load=contr1,.sclr=contr3,.sset=contr2,.updown=contr3,.aclr=a0)
WITH (LPM_WIDTH=8,LPM_AVALUE=h"33",LPM_SVALUE=h"AA")
RETURNS (.q[]);
count[]=lpm_counter(.clock=clock,.cnt_en=ena0,.data[]=data[23..16],

.load=contr0,.sclr=contr2,.sset=contr3,.aset=a2,.updown=contr0,.aclr=a0)
WITH (LPM_WIDTH=8,LPM_AVALUE=h"81",LPM_SVALUE=h"DA")
RETURNS (.q[]);
sh_ser=lpm_shiftreg(.clock=clock, .enable=ena1, .data[]=data[19..16], .load=contr0,.sclr=contr2,.aclr=a0)
WITH (LPM_WIDTH=4, LPM_DIRECTION="RIGHT") RETURNS (.shiftout);
sh_p[]=lpm_shiftreg(.clock=clock, .enable=ena0,.shiftin=data[31], .data[]=data[7..4],
.load=contr3,.sclr=contr1,.aclr=a0)
WITH (LPM_WIDTH=4, LPM_DIRECTION="LEFT") RETURNS (.q[]);
sh_par[]=lpm_shiftreg(.clock=clock, .enable=contr1,.shiftin=data[0], .data[]=data[7..4],
.load=contr1,.aset=a1,.aclr=a0)
```



2. Критерии оценки

- Ответ на тестовое задание считается **неудовлетворительным**, если студент решает менее половины заданий, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет **0-19 баллов**.
- Ответ на тестовое задание засчитывается на **пороговом** уровне, если студент решает более половины заданий, допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет **19-26 баллов**.
- Ответ на тестовое задание засчитывается на **базовом** уровне, если студент решает более 2/3 заданий, допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет **27-34 баллов**.
- Ответ на тестовое задание засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент решает более 2/3 заданий, не допускает ошибок, оценка составляет **35-40 баллов**.

3. Шкала оценки

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

- **Экзамен** считается сданным с оценкой "**отлично**", если в течение семестра и на **экзамене** получено 87-100 баллов.
- **Экзамен** считается сданным с оценкой "**хорошо**", если в течение семестра и на **экзамене** получено 73-86 баллов.
- **Экзамен** считается сданным с оценкой "**удовлетворительно**", если в течение семестра и на **экзамене** получено 50-72 балла.
- **Экзамен** считается сданным с оценкой "**неудовлетворительно**", если в течение семестра и на **экзамене** получено менее 50 баллов.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Цифровые устройства и микропроцессоры», 7 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится в письменной форме, в виде практического тестового задания по темам 1-2, включает 20 задач. Тестовое задание представляет собой файл конфигурации ПЛИС на изучаемом языке описания цифровой аппаратуры AHDL и результирующие временные диаграммы, часть из которых «закрыта». Целью студента является восстановление скрытой области.

2. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

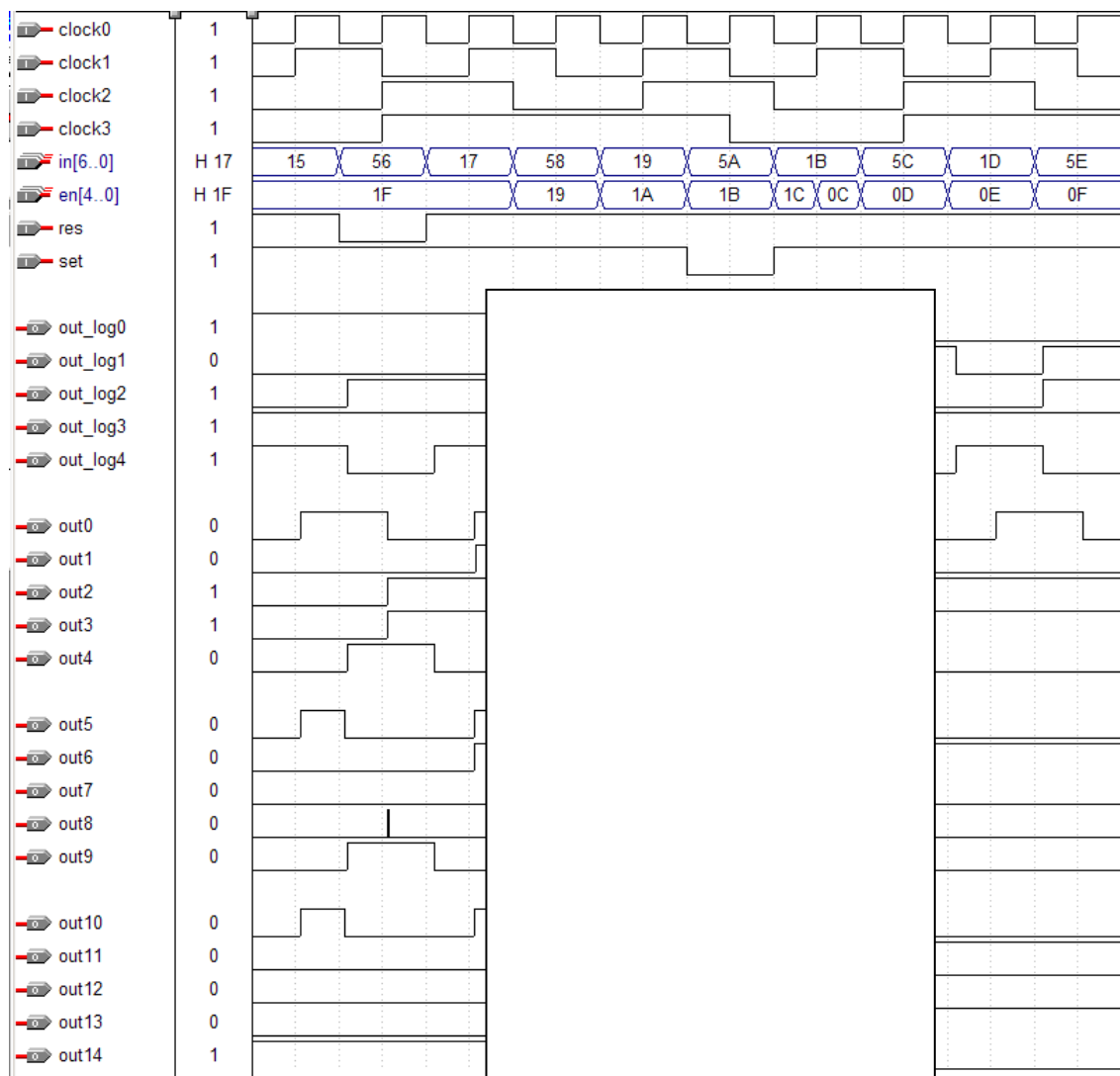
- Ответ на тестовое задание считается **неудовлетворительным**, если студент решает менее половины заданий, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет **0-9 баллов**.
- Ответ на тестовое задание засчитывается на **пороговом** уровне, если студент решает более половины заданий, допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет **10-14 баллов**.
- Ответ на тестовое задание засчитывается на **базовом** уровне, если студент решает более 2/3 заданий, допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет **15-18 баллов**.
- Ответ на тестовое задание засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент решает более 2/3 заданий, не допускает ошибок, оценка составляет **19-20 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.

4. Пример варианта контрольной работы

Вариант № 1		Группа	
ФИО			
$out_log0 = in6 \text{ and } in5 \text{ or } in4 \text{ xor } in3;$ $out_log1 = in6 \text{ and } !((in5 \text{ or } in4) \text{ xor } in3);$ $out_log2 = in6 \text{ and } in5 \text{ or } !(in4 \text{ xor } in1);$ $out_log3 = (in6 \text{ and } in5 \text{ or } !in4) \text{ xor } in2;$ $out_log4 = (in6 \text{ and } in5) \text{ or } !(in2 \text{ xor } in0);$		$out0 = dffe(in0, clock0, vcc, vcc, vcc);$ $out1 = tfte(in1, clock1, vcc, vcc, vcc);$ $out2 = srffe(in2, in3, clock2, vcc, vcc, vcc);$ $out3 = jkffe(in4, in5, clock3, vcc, vcc, vcc);$ $out4 = latch(in6, en4);$	
$out5 = dffe(in0, clock0, res, set, en0);$ $out6 = tfte(in1, clock1, res, set, !out6);$ $out7 = srffe(in2, in3, clock2, res, set, en2);$ $out8 = jkffe(in4, in5, clock3, !out8, vcc, en3);$ $out9 = latch(in6, en4);$		$out10 = dffe(out_log4, clock0, res, set, en0);$ $out11 = tfte(out10, clock0, res, set, en1);$ $out12 = srffe(!out12, out_log0, clock2, res, set, en2);$ $out13 = jkffe(out_log1, out_log2, clock2, res, set, en3);$ $out14 = latch(out_log0, out_log4);$	



Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Цифровые устройства и микропроцессоры», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны выполнить разработку программного обеспечения микроконтроллера указанного в задании устройства и его моделирование.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ технического задания, выбрать элементы не указанные в задании, разработать ПО и выполнить проверку программы.

Обязательные структурные части РГЗ.

- Титульный лист;
- Содержание;
- Анализ технического задания;
- Выбор и обоснование элементной базы;
- Выбор и обоснование структурной схемы;
- Разработка программного обеспечения микроконтроллера
- Результаты моделирования устройства;
- Список литературы;
- Приложения.

Оцениваемые позиции:

- Оформление задания;
- Анализ технического задания;
- Выбор и обоснование элементной базы;
- Выбор и обоснование структурной схемы;
- Разработка программного обеспечения микроконтроллера;
- Результаты моделирования устройства;

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, оценка составляет **0-19 баллов**.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если к ее выполнению есть существенные замечания, оценка составляет **20-26 баллов**.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если к оцениваемым позициям имеется несколько мелких замечаний, оценка составляет **27-34 баллов**;
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все оцениваемые позиции выполнены без замечаний правильно или к одной из оцениваемых позиций имеется мелкое замечание, оценка составляет **35-40 баллов**.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень тем РГЗ

- Разработка программного обеспечения микроконтроллера STM32F103c8 для управления шаговым двигателем NEMA17;
- Разработка программного обеспечения микроконтроллера STM32F100rb для вывода графической информации на ЖКИ 320*240 (ILI9341) ;
- Разработка программного обеспечения микроконтроллера STM32F107гс для передачи информации посредством Ethernet;
- Разработка программного обеспечения микроконтроллера STM32F103гс для записи/чтения SD-карты
- Разработка программного обеспечения микроконтроллера STM32F030k6 для вывода текстовой информации на индикатор AC164A;
- Разработка программного обеспечения микроконтроллера STM32F101ve для вывода текстовой информации на индикатор PC2002AR;
- Разработка программного обеспечения микроконтроллера STM32F205rg для вывода графической информации на ЖКИ 480*320 (HX8357) ;
- Разработка программного обеспечения микроконтроллера STM32F102гв для взаимодействия с ПК посредством USB FS (VCP);
- Разработка программного обеспечения микроконтроллера STM32F100гт для часов реального времени с функцией календаря;
- Разработка программного обеспечения микроконтроллера STM32F103с8 для считывания и передачи информации с датчика ITG3200;
- Разработка программного обеспечения микроконтроллера STM32F102гс для считывания и передачи информации с модуля UC530M.