Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.8 Цифровая схемотехника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
11.03.04 Электроника и наноэлектроника
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры

протокол № 8 от "18" 02 2016 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники
О.В. Худорожков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент А.В. Хлуденев
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
11.03.04 Электроника и наноэлектроника О.В. Худорожков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
С.А. Сильвашко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 40102

© Хлуденев А.В., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- реализация требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению 11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника» согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС), утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 218;

- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области цифровой электроники (функциональный аспект);

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения лабораторных работ с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.9 Математика, Б.1.Б.11 Информационные технологии в электронике, радиотехнике и системах связи, Б.1.Б.12 Физика, Б.1.Б.16 Теория цепей и сигналов, Б.1.Б.19 Наноэлектроника, Б.1.Б.21 Метрология, стандартизация и технические измерения, Б.1.В.ОД.3 Основы аналоговой и цифровой электроники, Б.1.В.ОД.4 Основы информационной техники, Б.1.В.ОД.5 Схемотехника, Б.1.В.ОД.6 Электромеханические устройства электронных систем*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.10 Сигнальные процессоры, Б.2.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б.2.В.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, проектно-конструкторская практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: систему параметров и характеристик цифровых устройств. **Уметь:** планировать и выполнять экспериментальное исследование узлов и блоков цифровых устройств. **Владеть:** методами и средствами экспериментального исследования цифровых устройств.	ПК-2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: методы синтеза типовых узлов цифровых устройств, формы представления результатов проектирования. **Уметь:** выполнять проектирование цифровых устройств заданного назначения, оформлять результаты проектирования. **Владеть:** средствами разработки цифровых устройств.	ПК-6 способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**108**	**252**
Контактная работа:	**52,25**	**43**	**95,25**
Лекции (Л)	18	14	32
Лабораторные работы (ЛР)	34	26	60
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа:	**91,75**	**65**	**156,75**
- выполнение курсового проекта (КП);		*20*	*20*
- самостоятельное изучение разделов 1-3;	*35.75*		*35.75*
- самостоятельное изучение разделов 4-5;		*12*	*12*
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	*34*	*12*	*36*
- подготовка к лабораторным занятиям;	*17*	*13*	*30*
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	*8*	*8*	*16*
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Схемотехнические основы цифровой электроники	42	6		6	30
2	Типовые функциональные узлы комбинационного типа	52	6		16	30
3	Цифровые автоматы	50	6		12	32
	Итого:	144	18		34	92

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Типовые функциональные узлы последовательностного типа	16	2		8	10
5	Полупроводниковые запоминающие устройства	54	8		12	30
6	Интегральные схемы программируемой логики (ПЛИС)	38	4		6	28
	Итого:	108	14		26	68
	Всего:	252	32		60	160

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Схемотехнические основы цифровой электроники

Элементная база цифровых устройств. Классификация цифровых интегральных схем. Система параметров логических элементов. Базовые логические элементы ТТЛ(Ш), КМОП. Элементы с открытым выходом. Элементы с трехстабильным выходом. Шинные формирователи, двунаправленные приемопередатчики. Передача сигналов в цифровых устройствах.

Раздел 2 Типовые функциональные узлы комбинационного типа

Подходы к построению комбинационных устройств. Функциональное назначение, внешний интерфейс, внутренняя структура, особенности технической реализации, практические рекомендации по применению: преобразователей кода, двоичных дешифраторов, приоритетных двоичных шифраторов, мультиплексоров и демультиплексоров, схем контроля, двоичных сумматоров, компараторов, АЛУ, матричных умножителей.

Раздел 3 Цифровые автоматы

Цифровые автоматы – модели и их реализация. Схемотехника триггеров. Риски сбоя в цифровых устройствах. Синхронизация в цифровых устройствах. Микропрограммное управление.

Раздел 4 Типовые функциональные узлы последовательностного типа

Функциональное назначение, внешний интерфейс, внутренняя структура, особенности технической реализации, практические рекомендации по применению: регистров хранения и сдвига, универсальных регистров, двоичных, двоично-кодированных и универсальных счетчиков.

Раздел 5 Полупроводниковые запоминающие устройства

Функциональное назначение, классификация, система параметров и основные структуры запоминающих устройств. Внешний интерфейс, запоминающие элементы, функционирование, особенности технической реализации, практические рекомендации по применению ПЗУ и ОЗУ.

Раздел 6 Интегральные схемы программируемой логики (ПЛИС)

Классификация ПЛИС. Программируемые логические матрицы (ПЛМ), программируемая матричная логика (ПМЛ), базовые матричные кристаллы (БМК). Программируемые вентильные матрицы (FPGA). Сложные программируемые логические устройства (CPLD). СБИС типа «система на кристалле» (SOPC). ПЛИС семейства Cyclone: функциональные возможности, архитектура, встроенные блоки памяти, логические и периферийные блоки. Мегафункции типовых функциональных блоков.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование логических элементов	2
2	1	Передача сигналов в цифровых устройствах	4
3	2	Исследование комбинационных схем	4
4	2	Исследование схемы контроля	4
5	2	Исследование преобразователя кода	4
6	2	Исследование сумматоров	4
7	3	Риски сбоя в цифровых устройствах	4
8	3	Синхронизация в цифровых устройствах	4
9	3	Исследование микропрограммного автомата	4
10	4	Исследование триггеров и регистров	4
11	4	Исследование счетчиков	4
12	5	Исследование модулей синхронной памяти	4
13	5	Исследование буфера FIFO	4
14	5	Исследование Flash ROM	4
15	6	Встроенный логический анализатор	6
		Итого	60

4.4 Курсовой проект (7 семестр)

Темы курсового проекта связаны с разработкой цифрового устройства, реализующего функции обработки информации и управления (по вариантам).

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] : учеб. пособие / Е. П. Угрюмов .- 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 800 с. : ил. -ISBN 978-5-94157-397-4.

5.2 Дополнительная литература

Пухальский, Г.И. Проектирование дискретных устройств на интегральных микросхемах [Текст] : справочник / Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева. - М. : Радио и связь, 1990. - 304 с. : ил. - (Радио и связь).

5.3 Периодические издания

1) Радиотехника и электроника : журнал. - М. : Академиздатцентр " Наука" РАН .
2) Электроника: наука, технология, бизнес : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.altera.com
http://www.opencores.org
http://www.electronix.ru
https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-111-introductory-digital-systems-laboratory-spring-2006/ - MIT Open Course Ware.

http://www.intuit.ru/studies/courses/104/104/info – ИНТУИТ. Юрий Новиков. Введение в цифровую схемотехнику.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Программный комплекс для автоматизации проектирования электроники OrCAD Lite (Capture & PSpice Only) . Разработчик: Cadence Design Systems. Режим доступа: http://www.orcad.com/resources/orcad-downloads/.
4. Интегрированный пакет проектирования на микросхемах программируемой логики Quartus II Web Edition. Разработчик: фирма ALTERA. Режим доступа: https://www.altera.com/downloads/download-center.html.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория 7217б для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория оснащена комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Интегрированные средства разработки, оснащенная персональными компьютерами, на которых установлено специализированное программное обеспечение, и отладочными стендами SDK 6.1.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ОД.8 Цифровая схемотехника»

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
код и наименование

Направленность: Промышленная электроника

Год набора 2016

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры

протокол № 7 от "09" 02 2018 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры *подпись* О.В. Худорожков *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ
личная подпись Н.Н. Грицай *расшифровка подписи* *дата*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись С.А. Сильвашко *расшифровка подписи* *дата*

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1) Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] : учеб. пособие / Е. П. Угрюмов .- 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 800 с. : ил. -ISBN 978-5-94157-397-4.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Программный комплекс для автоматизации проектирования электроники OrCAD Lite (Capture & PSpice Only) . Разработчик: Cadence Design Systems. Режим доступа: http://www.orcad.com/resources/orcad-downloads/.
4. Интегрированный пакет проектирования на микросхемах программируемой логики Quartus II Web Edition. Разработчик: фирма ALTERA. Режим доступа: https://www.altera.com/downloads/download-center.html.