

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.5.2 Схемотехника цифровых систем автоматизации и управления»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(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

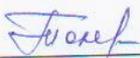
Кафедра информатики

наименование кафедры

протокол № 5 от "22" 01 2016.

Заведующий кафедрой
Кафедра информатики

наименование кафедры



подпись

М.А. Токарева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

В.В. Извозчикова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

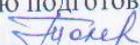
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

код наименование

личная подпись



М.А. Токарева

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Извозчикова В.В., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование знаний, умений, навыков и компетенций у студентов о принципах построения и функционирования элементной базы цифровых систем автоматизации и управления, а также практических навыков проектирования и исследования комбинационных и последовательностных устройств цифровых систем автоматизации и управления.

Задачи:

- ознакомиться с эволюцией и современным состоянием в развитии схмотехники цифровых устройств;
- освоить принципы функционирования и схмотехники цифровых устройств;
- изучить методы анализа типовых схмотехнических решений, используемых при построении электронных схем;
- изучить методы синтеза типовых узлов цифровых устройств систем автоматизации и управления;
- изучить вопросы эффективного использования и правильной эксплуатации цифровых систем автоматизации и управления.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Информатика, Б.1.Б.17 Организация электронно-вычислительных машин*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- прогрессивные методы использования цифровых устройств для решения задач науки и практики;- основные направления научно-технического развития проектирования и технологии цифровых систем автоматизации и управления;- основные требования стандартизации технической документации; <p>Уметь:</p> <p>применять действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none">- работать со справочной литературой; <p>Владеть: приемами и законами создания и чтения структурных, функциональных и принципиальных электрических схем цифровых устройств.</p>	ОПК-3 способностью применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- формальные модели, применяемые при анализе, разработке и испытаниях цифровых систем автоматизации и управления;	ОПК-6 способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>- микроэлектронную элементную базу цифровых систем автоматизации и управления;</p> <p>- функциональное назначение, внешний интерфейс, внутреннюю структуру, принцип работы функциональных узлов и блоков комбинационного и последовательностного типа и аналогово-цифровых преобразователей;</p> <p>- функциональные возможности, архитектуру, принцип работы микропроцессоров AVR</p> <p>Уметь:</p> <p>- выбирать элементную базу для построения цифровых устройств систем автоматизации и управления;</p> <p>- экспериментально исследовать работу узлов, блоков и устройств цифровых систем автоматизации и управления;</p> <p>- Владеть: - методами и инструментальными средствами моделирования при исследовании и проектировании цифровых систем автоматизации и управления;</p> <p>- методами теоретических и экспериментальных исследований, используемых при разработке перспективных аппаратных средств.</p>	<p>систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи</p>
<p>Знать:</p> <p>- методы, технологии и инструментальные средства, применяемые на всех этапах разработки цифровых систем автоматизации и управления;</p> <p>- современные методы и средства функционально-логического проектирования цифровых устройств;</p> <p>Уметь:</p> <p>- уметь производить анализ различных источников, в том числе патентных, при выборе технических решений и уметь работать с персональным компьютером при разработке схем и программ МПС</p> <p>- использовать инструментальные системы разработки цифровых устройств;</p> <p>- проектировать цифровые устройства систем автоматизации и управления на интегральных схемах различной степени интеграции.</p> <p>- выбирать средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных устройств;</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами и компьютерными системами проектирования и исследования цифровых устройств;</p> <p>- средствами автоматизации схемотехнического проектирования цифровых систем автоматизации и управления.</p>	<p>ПК-12 способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	69,25	69,25

Вид работы	Трудоёмкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю)	146,75	146,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы цифровых устройств	37	6	-	6	25
2	Комбинационные устройства	54	8	-	12	34
3	Устройства последовательностного действия	55	8	-	14	33
4	Аналогово-цифровое преобразование	39	6	-	2	31
5	Введение в микропроцессорную технику	31	6	-	-	25
	Итого:	216	34		34	148
	Всего:	216	34		34	148

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основы цифровых устройств Логические основы цифровых устройств. Введение. Основные положения алгебры логики. Элементарные логические функции. Представление переключательных функций.

Арифметические основы цифровых устройств. Позиционная система счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Двоичная арифметика.

Интегральные логические элементы. Транзисторно-транзисторная логика. Микросхемы ТТЛ с транзисторами Шоттки. Цифровые микросхемы с КМОП-транзисторами. Микросхемы на основе ЭСЛ. Микросхемы на основе арсенида галлия.

2 Комбинационные устройства Устройства комбинационного типа. Шифраторы и дешифраторы. Приоритетные шифраторы. Ступенчатые дешифраторы. Дешифраторы-демультиплексоры ТТЛ. Мультиплексоры. Назначение и принцип работы Мультиплексоры ТТЛ. Мультиплексоры КМОП. Комбинационные схемы на мультиплексорах.

Схемы сравнения цифровых кодов. Контроль правильности передачи информации.

Сумматоры: комбинационные двоичные сумматоры, многоразрядные двоичные сумматоры, накапливающий 4-х разрядный двоичный сумматор, арифметико-логические устройства. Шинные формирователи.

3 Устройства последовательностного действия Цифровые последовательностные устройства: элементы с двумя устойчивыми состояниями, триггеры-защёлки SR, двухступенчатый D-триггер, счётные триггеры, универсальные J-K триггеры.

Регистры. Сдвигающие регистры. Кольцевые регистры-счётчики. Типовые счётчики. Программируемые делители. Цифровые автоматы.

4 Аналогово-цифровое преобразование Дискретизация и квантование. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Погрешности ЦАП и АЦП.

Последовательные АЦП. Интегрирующие АЦП. АЦП многотактного интегрирования. Сигма-дельта АЦП.

5 Введение в микропроцессорную технику Полупроводниковая память. Статическая память. Динамическая память. Перепрограммируемая память. Флэш-память. Введение в микропроцессорную технику. Структура микропроцессорной системы. Обобщённая структура микропроцессора. Устройство микроконтроллеров AVR.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование логических элементов ТТЛ, ЭСЛ, МОП	4
2	2	Исследование комбинационных схем: дешифраторов, шифраторов, мультиплексоров, демультимплексоров	6
3	2	Исследование схем контроля	2
4	2	Исследование сумматоров	4
5	2	Исследование компараторов	2
6	3	Исследование триггеров	4
7	3	Исследование счетчиков	4
8	3	Исследование регистров	4
9	3	Построение и исследование генераторов кода на стандартных микро-схемах	2
10	4	Исследование памяти статического типа	2
		Итого:	34

4.4 Расчетно-графическое задание

Целью выполнения расчетно-графического задания является закрепление теоретических знаний в области цифровой схемотехники, установление междисциплинарных связей с конечными автоматами, основами микропроцессорной техники, получение практических навыков самостоятельного решения инженерных задач, связанных с построением цифровых устройств входящих в состав цифровых систем автоматизации и управления, развитие творческих способностей.

В процессе выполнения задания решаются задачи, связанные с основными разделами дисциплины, включая:

- типовые функциональные узлы и блоки комбинационного и последовательностного типов;
- полупроводниковые запоминающие устройства;
- интегральные схемы программируемой логики (ПЛИС).

В результате выполнения РГЗ бакалавр должен спроектировать и реализовать на конкретных сериях микросхем один из узлов, входящих в АЛУ цифровых систем автоматизации и управления, согласно индивидуального задания.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Новиков, Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику: учебное пособие / Ю.В.Новиков. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=233202

2 Лехин, С. Н. Схемотехника ЭВМ / С. Н. Лехин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 663 с.: ил. -(Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0353-2. Режим доступа:

5.2 Дополнительная литература

1 Дмитриев, Н.А. Схемотехника ЭВМ. Сборник задач: учебное пособие / Н.А.Дмитриев, М.Н.Ёхин, М.А.Ивано - М.:НИЯУ "МИФИ", 2012. - 240 с.: ISBN 978-5-7262-1776-5. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=560573>

2 Авдеев, В. А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Авдеев. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 848 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Прил.: с. 742-846. - ISBN 978-5-94074-822-9.

3 Алексенко, А. Г. Основы микросхемотехники [Текст] : [учебное издание] / А. Г. Алексенко.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 448 с. - (Технический университет. Электроника). - Библиогр.: с. 438-442. - Имен. указ.: с. 443. - Предм.: с. 444-448. - ISBN 978-5-94774-002-8. **5.2**

5.3 Периодические издания

- Автоматизация в промышленности : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
- Информатика и системы управления : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
- Информационные технологии в проектировании и производстве : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
- Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016
- Мир ПК : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015.

5.4 Интернет-ресурсы

- Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие для вузов / Е. П. Угрюмов .- 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 816 с. : ил. -ISBN 978-5-9775-0162-0. Режим доступа: http://publ.lib.ru/ARCHIVES/U/UGRYUMOV_Evgeniy_Pavlovich/_Ugryumov_E.P..html.

- www.gks.ru – Федеральная служба государственной статистики;
- www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
- www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования;
- www.intuit.ru - Интернет-университета информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.RU (версия 1.0);
- <http://www.school.edu.ru> - Российский образовательный портал;
- <http://www.informika.ru/> - Сервер Центра информатизации Министерства общего и профессионального образования Информика;
- <http://www.fio.ru> - Федерация Интернет образования (ФИО) ;
- <http://www.apkit.ru/default.asp?artID=5573> - Профессиональные стандарты в области информационных технологий.

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

- операционная система Microsoft Windows;
- Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
- интегрированный пакет Microsoft Visual Studio;
- архиватор WinRAR;
- Система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств NI Multisim Education 10 User License.
- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим досту-

па в сети ОГУ для установки системы: <\\filesver1\GarantClient\garant.exe>;

- КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\filesver1!\CONSULT\cons.exe>;

- Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Гло-сис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. –[Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ;

- SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ;

- Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ;

- Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ;

- eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. – Режим доступа: www.elibrary.ru. Доступ свободный;

- ЭБС «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система Издательства Лань. – Режим доступа: www.lib.osu.ru/, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой.

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