

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.1 Схемотехника технических средств информационных систем»

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 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра информатики

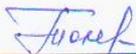
наименование кафеоры

протокол № 7 от "15" 02 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра информатики

наименование кафедры



подпись

М.А. Токарева

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры информатики

должность



подпись

В.В. Извозчикова

расшифровка подписи

должность

подпись

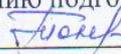
расшифровка подписи

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., 2018

© ОГУ, 2018

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 технических средств информационных систем, а также практических навыков проектирования и исследования комбинационных и последовательностных устройств ЭВМ.

Основными задачами преподавания дисциплины являются изучение:

- эволюции и современное состояние в развитии компьютерной схемотехники;
- принципов функционирования и схемотехники технических средств информационных систем;
- методов анализа типовых схемотехнических решений, используемых при построении электронных схем;
- методов синтеза типовых узлов компьютеров;
- вопросов эффективного использования и правильной эксплуатации технических средств информационных систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.15 Архитектура информационных систем, Б.1.Б.17 Организация электронно-вычислительных машин*

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: - основные направления научно-технического развития проектирования и технологии технических средств компьютера - основные требования стандартизации технической документации;</p> <p>Уметь: применять действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации; - работать со справочной литературой;</p> <p>Владеть: чтением 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: - прогрессивные методы использования цифровых устройств для решения задач науки и практики; - формальные модели, применяемые при анализе, разработке и испытаниях аппаратных средств; - микроэлектронную элементную базу цифровых ЭВМ; - функциональное назначение, внешний интерфейс, внутреннюю структуру, принцип работы функциональных узлов и блоков комбинационного и последовательностного типа и полупроводниковых запоминающих устройств; - функциональные возможности, архитектуру, принцип работы, способы программирования ПЛИС;</p> <p>Уметь:</p>	ОПК-6 способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<ul style="list-style-type: none"> - выбирать элементную базу для построения цифровых устройств; - экспериментально исследовать работу узлов, блоков и устройств цифровой вычислительной техники; - Владеть: - методами и инструментальными средствами моделирования при исследовании и проектировании аппаратных средств информационных систем; - методами теоретических и экспериментальных исследований, используемых при разработке перспективных аппаратных средств. 	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы, технологии и инструментальные средства, применяемые на всех этапах разработки технического обеспечения информационных систем; - современные методы и средства функционально-логического проектирования цифровых устройств; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 - использовать инструментальные системы разработки цифровых устройств; - проектировать цифровые устройства вычислительной техники на интегральных схемах различной степени интеграции. - выбирать средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных устройств; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и компьютерными системами проектирования и исследования цифровых устройств; - средствами автоматизации схемотехнического проектирования технических средств ИС. 	ПК-12 способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	72,25	72,25
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	107,75	107,75
<ul style="list-style-type: none"> - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю) 		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный	диф. зач.	

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
зачет)		

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Схемотехнические основы построения элементов и цифровых узлов технических средств ИС	30	8	6	2	14
2	Функциональные узлы комбинационного типа	46	8	2	7	29
3	Схемотехника последовательностных устройств ЭВМ.	48	8	8	8	24
4	Принципы построения памяти в ИС	32	6	-	1	25
5	Интегральные схемы программируемой логики (ПЛИС)	24	6	2	-	16
	Итого:	180	36	18	18	108
	Всего:	180	36	18	18	108

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Схемотехнические основы построения элементов и цифровых узлов технических средств ИС *Введение. Краткий обзор развития схемотехники. Основные характеристики цифровых микросхем. Системы логических элементов, их классификации, параметры и характеристики. Элементная база цифровых устройств. Классификация цифровых интегральных схем. Простейшие модели и система параметров логических элементов.*

Базовые логические элементы ТТЛ(Ш), КМОП. Элементы с открытым выходом. Элементы с трехстабильным выходом. Особенности использования в составе узлов ЭВМ. Шинные формирователи, двунаправленные приемопередатчик.

2 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 и полных двоичных шифраторов; мультиплексоров и демультимплексоров; схем контроля (мажоритарного, по модулю 2, Хемминга); компараторов.

Сумматоры и арифметико-логические устройства (АЛУ): комбинационные сумматоры; многоразрядные сумматоры с последовательным переносом; N-разрядные сумматоры с параллельным и групповым переносом; накапливающие сумматоры; АЛУ.

Построение комбинационных автоматов на основе ИС мультиплексоров и дешифраторов.

3 Схемотехника последовательностных устройств ЭВМ *Основные характеристики триггеров, виды синхронизации, типы элементов памяти. Статические триггера. RS-, D-, JK-, T-триггера. Статико-динамические триггера. Динамические триггера. Синхронные элементы ЭВМ.*

Принципов построения синхронных элементов ЭВМ. Риски сбоя в комбинационных и последовательностных схемах. Использование синхронных элементов для построения конвейерных параллельных вычислительных устройств.

Регистры. Регистры хранения и сдвига. Универсальные регистры. Примеры использования регистров для построения различных узлов ЭВМ.

Двоичные и десятичные счетчики. Счетчики с последовательным переносом. Счетчики с параллельным переносом. Примеры построения устройств ЭВМ с использованием счетчиков.

Построение автоматов на основе ИС регистров и счетчиков.

4 Принципы построения памяти в ИС *Классификация ИМС памяти, принципы организации, назначение, области применения. БИС ОЗУ статического типа. БИС ЗУ динамического типа.*

Построение модулей оперативной памяти ЭВМ статического и динамического типа. БИС ОЗУ регистрового типа.

Внешний интерфейс, запоминающие элементы, функционирование, особенности технической реализации, практические рекомендации по применению ПЗУ: ROM(M), PROM, EPROM, EEPROM, Flash-ROM. Использование программируемых ПЗУ для решения задач обработки информации. ЗУ ассоциативного типа.

5 Интегральные схемы программируемой логики (ПЛИС) Классификация ПЛИС. Программируемые логические матрицы (ПЛИМ), программируемая матричная логика (ПМЛ), базовые матричные кристаллы (БМК). Программируемые вентиляемые матрицы (FPGA). Сложные программируемые логические устройства (CPLD). СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX). СБИС типа «система на кристалле» (SOPC). ПЛИС семейств ACEX 1K и Cyclone: функциональные возможности, архитектура, встроенные блоки памяти, логические и периферийные блоки.

Мегафункции типовых функциональных блоков (интервальные таймеры, параллельные периферийные адаптеры, последовательные приемопередатчики, контроллеры памяти и т.д.)

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование логических элементов ТТЛ, ЭСЛ, МОП	2
2	2	Исследование комбинационных схем: дешифраторов, шифраторов, мультиплексоров, демультимплексоров	2
3	2	Исследование схем контроля и преобразователей кодов	2
4	2	Исследование сумматоров	2
5	2	Исследование компараторов	1
6	3	Исследование триггеров	2
7	3	Исследование счетчиков	2
8	3	Исследование регистров	2
9	3	Построение и исследование генераторов кода на стандартных микросхемах	2
10	4	Исследование памяти статического типа	1
		Итого:	18

4.4 Практические занятия (семинары)

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Построение таблиц истинности логических элементов	2
2	1	Построение СДНФ по таблице истинности и реализация СДНФ на логических элементах	2
3	1	Минимизация логических функций на картах Карно	2
4	2	Реализация минимизированной функции в универсальных базисах и устройствах комбинационного типа	2
5	3	Синтез триггеров	2
6	3	Синтез счетчиков	2
7	3	Синтез регистров	2
8	3	Синтез генераторов кода на стандартных микросхемах	2
9	5	Синтез логических функций на микросхемах памяти и ПЛИС	2
		Итого:	18

4.5 Расчетно-графическое задание

Целью выполнения расчетно-графического задания является закрепление теоретических знаний в области цифровой схемотехники, установление междисциплинарных связей с конечными ав-

томатами, основами микропроцессорной техники, получение практических навыков самостоятельного решения инженерных задач, связанных с построением цифровых вычислительных устройств (ЦВУ), входящих в состав ИС, 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 управляющий микропрограммный автомат, 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](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=233202), 2007.
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=233202

2 Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. - 377 с. : ил., табл.; 23,5 печ. л. - Библиогр.: с. 359. - Прил.: с. 360-376. - ISBN 978-5-7410-1636-7.

5.2 Дополнительная литература

1 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.

2 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

3 Сильвашко, С. А. Лабораторный практикум по дисциплине "Электротехника, электроника, схемотехника"[Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 230100.62 Информатика и вычислительная техника / С. А. Сильвашко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Оренбург : Университет, 2012. - 105 с. : ил. - Библиогр.: с. 104. - ISBN 978-5-4417-0069-6.

5.3 Периодические издания

- Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
- Мир ПК : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015.
- Автоматизация в промышленности: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
- Информатика и системы управления: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
- Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017
- Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
- Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
- Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
- Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

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.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;
- свободный файловый архиватор 7-Zip;
- 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 доступа в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserv1\GarantClient\garant.exe](http://fileserv1\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: [\\fileserv1\CONSULT\cons.exe](http://fileserv1\CONSULT\cons.exe);
- Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глобус-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 оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.