

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Я.М.Клебанов  
«29» сентября 2014 г.  
М.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**М2.В.ДВ.3.2, «Системы обработки данных на кристалле»**

(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 230100.68, «Информатика и вычислительная техника»

Квалификация (степень) выпускника Магистр

Профиль (направленность) «Информатика и вычислительная техника»

Форма обучения Очная

(очная, очно-заочная и др.)

Выпускающая кафедра «Вычислительная техника»

Кафедра-разработчик рабочей программы «Вычислительная техника»  
(название)

Семестр	Трудоем- кость, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС	Форма промежуточного контроля (экз./КП/зач.)
3	144	9		36	72	КП, Экзамен, 27
Итого	144	9		36	72	КП, Экзамен, 27

Самара

2014 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО, Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и учебного плана СамГТУ..

Составитель рабочей программы  
Профессор, доцент, д.т.н.  
(должность, ученое звание, степень)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Крылов С.М.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 1 от 28.08 2014 г. \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры-разработчика, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой - разработчиком  
«28» 08 2014г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

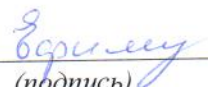

Орлов С.П.  
(Ф.И.О.)

Председатель  
методического совета  
факультета  
(где осуществляется обучение)  
«29» 08 2014г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Зайвый В.В.  
(Ф.И.О.)

Эксперты методической  
комиссии по УГС (не менее двух)  
«29» 08 2014г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ефимушкина Н.В.  
(Ф.И.О.)  
Зайвый В.В.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УВО  
«29» 08 2014г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Еремичева О.Ю.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
«28» 08 2014г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Орлов С.П.  
(Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Требования к результатам освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	6
3. Структура и содержание дисциплины.....	8
3.1. Структура дисциплины.....	8
3.2. Содержание дисциплины .....	9
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	13
5. Образовательные технологии.....	13
6. Формы контроля освоения дисциплины.....	14
6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины.....	14
6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	14
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	15
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	15
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	16
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	16
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	19
Приложение 1. Аннотация рабочей программы .....	20
Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	21
Приложение 3. Фонд оценочных средств дисциплины.....	27
Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	35

# 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине определяется требованиями к результатам освоения ОПОП.

Таблица 1.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Коды компетенций	Содержание компетенций	
ОК-2	способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> современные научные направления и подходы, основные тенденции в развитии науки, ориентироваться в вычислительных системах для получения, хранения и переработки информации, включая глобальные сети, основные тенденции в развитии междисциплинарных направлений, включая современные методы системного анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> проявлять инициативу в нужных ситуациях, ориентироваться в междисциплинарных областях науки, использовать современные методы и средства для получения, хранения, переработки и трансляции информации с использованием компьютерных технологий, включая глобальные сети.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы в глобальных и локальных сетях с использованием современных компьютерных технологий, приобретения новых знаний с помощью таких систем и технологий, навыками критического анализа полученной информации.</p>
ОК-4	использует на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	<p><b>Знать:</b> особенности организации исследовательских работ в современных условиях, включая использование компьютерных технологий, новых методов выполнения научных исследований, основные и современные приемы и методы управления коллективом.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять анализ полученных результатов, применять при этом перспективные компьютерные технологии, оформлять научные отчеты и публикации, управлять коллективом.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с научной и научно-технической литературой, организации исследовательских работ с использованием современных компьютерных технологий (в том числе АСНИ), управления исследованиями и анализом полученных результатов в коллективе.</p>
ПК-5	выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации	<p><b>Знать:</b> основные приемы и методы в области методологии науки, тенденции ее развития, включая междисциплинарные исследования, методы теории систем и системного анализа, методологию научных исследований.</p>

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Коды компетенций	Содержание компетенций	
		<p><b>Уметь:</b> выполнять системный анализ и проектирование вычислительных систем с использованием различных подходов и методов, включая методы оптимизации, применять перспективные методы решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования философских концепций при разработке систем, при создании стратегий развития научных идей и проектов, навыками разработки систем.</p>
ПК-6	Знать методы научных исследований и владеть навыками их проведения	<p><b>Знать:</b> перспективные методы исследования в области электроники и вычислительных систем, мировые тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> применять перспективные методы системного анализа при исследовании различных вычислительных систем, включая «системы на кристалле», использовать при проведении таких исследований современную научную методологию, корректно формулировать задания на проведение научных исследований вычислительных систем с учётом тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения перспективных методов исследования и решения профессиональных задач, работы с научной и технической литературой по современным и перспективным вычислительным системам и их компонентам.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Системы обработки данных на кристалле» относится к базовой части профессионального блока дисциплин Б1.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Методология научных исследований», «Вычислительные системы», «Теоретическая информатика», «Технология программирования», «Управление проектами», «Интеллектуальные системы и базы знаний», «Теория проектирования систем», «Надежность распределенных вычислительных систем», «Автоматизация проектирования параллельных вычислений» и служит основой для освоения дисциплин «Системы анализа данных космического зондирования», «Математические модели вычислительных процессов», «Технологии мультисервисных сетей».

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, направленных на формирование целевых компетенций:

Таблица 2.

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1	ОК-2: способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	«Методология научных исследований», «Теория проектирования систем (системный анализ и инженерия требований)», «Вычислительные системы», «Теоретическая информатика», «Надежность распределенных вычислительных систем»	«Математические методы анализа вычислительных систем», «Автоматизация проектирования параллельных вычислений», «Математические модели вычислительных процессов», «Технологии мультисервисных сетей», Научно-производственная практика, Научно-исследовательская работа
2	ОК-4: использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	«Технологии программирования», «Иностранный язык для научных публикаций», «Компьютерные технологии мультимедиа»	«Математические методы анализа вычислительных систем», «Автоматизация проектирования параллельных вычислений», «Математические модели вычислительных процессов»
<i>Профессиональные компетенции</i>			
3	ПК-5: выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации	«Теория проектирования систем (системный анализ и инженерия знаний)», «Технологии программирования», «Интеллектуальные системы и базы знаний», «Управление проектами»	Подготовка материалов для диссертации
4	ПК-6: Знать методы научных исследований и владеть навыками их	«Теория проектирования систем (системный анализ и инженерия знаний)», «Технологии программирования», «Интеллектуальные системы и базы знаний», «Управление проектами»	«Системы анализа данных космического зондирования», «Математические модели вычислительных процессов»

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
	проведения	рия знаний)), «Технологии программирования», «Интеллектуальные системы и базы знаний», «Надежность распределенных вычислительных систем», «Компьютерные технологии мультимедиа»	процессов», «Математические методы анализа вычислительных систем», Научно-производственная практика  при подготовке выпускной квалификационной работы, Итоговая государственная аттестация

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

#### Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 3.

Вид учебной работы	Всего часов	Контактная работа	Семестр
			3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
В том числе:			
Лекции	9	9	9
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>72</b>		<b>72</b>
В том числе:			
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	20		20
Выполнение курсового проекта по индивидуальным заданиям	52		52
Подготовка к экзамену	27		27
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	<b>КП, Экзамен</b>		<b>КП, Экзамен</b>
ИТОГО:	час	<b>144</b>	<b>144</b>
	зач. ед.	<b>4</b>	<b>4</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		<b>45</b>	

#### Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	ПЛИС и FPGA	7	-	28	50	85
2	FPAА	2	-	8	22	32
	Подготовка к экзамену				27	27
<b>ИТОГО:</b>		<b>9</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>99</b>	<b>144</b>



### 3.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Лекции

Таблица 5.

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
	<b>1</b>	<b>Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и массивы программируемых логических вентилей (FPGA).</b>	
1		<b>Введение.</b> Цели и задачи курса. <b>Тема 1.1. Введение в ПЛИС и FPGA</b> 1.1.1. Определение ПЛИС. Типовая структура. Отличие ПЛИС от FPGA. 1.1.2. Место ПЛИС и FPGA в проектировании систем	1
2		<b>Тема 1.2. Особенности ПЛИС и FPGA.</b> 1.2.1. Обзор архитектур программируемых логических матриц.	1
3		<b>Тема 1.3. Отечественные и зарубежные ПЛИС и FPGA.</b> 1.3.1. Отечественные плис и FPGA. 1.3.2. Зарубежные ПЛИС (PLD) и FPGA.	1
4		<b>Тема 1.4. Особенности ПЛИС и FPGA ведущих фирм.</b> 1.4.1. FPGA фирмы Альтера. 1.4.2. FPGA фирмы Xilinx.	1
5		<b>Тема 1.5. Применение ПЛИС и FPGA.</b> 1.5.1. Цифровые ПЛИС и FPGA фирм Альтера и Xilinx. 1.5.2. Цифровые FPGA с аналоговыми возможностями	1
6		<b>Тема 1.6. Программные среды для разработок на FPGA</b> 1.6.1. Оболочка Quartus.	1
7		1.6.2. Другие средства разработки	1
	<b>2</b>	<b>Массивы программируемых аналоговых матриц FPAА</b>	
8		<b>Тема 2.1. FPAА.</b> 2.1.1. Структуры и назначение FPAА. 2.1.2. Особенности, достоинства и недостатки существующих FPAА.	1
9		2.1.3. Смешанные конфигурируемые аналого-цифровые системы. Язык VHDL.	1
<b>Итого:</b>			<b>9 часов</b>

#### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## Лабораторные работы

Таблица 7.

№ лаб. работы	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<b>1. Исследование возможностей оболочки «Quartus II».</b> Знакомство с оболочкой. Создание проекта. Особенности разработки принципиальных схем цифровых блоков	4
2	1	<b>2. Исследование возможностей системы Quartus II для создания сложных логических схем.</b> Знакомство с современными подходами создания и использования библиотек стандартных компонентов проектов в области цифровой схемотехники.	4
3	1	<b>3. Исследование возможностей системы Quartus II для создания стандартных компонентов процессоров</b> Разработка конкретной схемы процессора для заданной системы команд. Поиск в Интернете и других источниках нужных блоков. Оценка сложности системы.	4
4	1	<b>4. Разработка архитектуры, алгоритма работы и принципиальной схемы процессора с блоками РОН, ОЗУ и ПЗУ.</b> Разработка конкретной схемы процессора для заданной системы команд с заданным числом РОН, заданной емкостью ОЗУ и ПЗУ.	4
5	1	<b>5. Разработка схемы микроЭВМ с блоками УВВ заданного типа.</b> Разработка конкретной схемы микроЭВМ для заданной системы команд с заданным числом РОН, заданной емкостью ОЗУ и ПЗУ, заданными типами УВВ.	4
6	1	<b>6. Разработка схем специализированных УВВ и процессоров.</b> Разработать схему специализированного устройства ввода информации с автоподстройкой для измерения длительности импульсов от 0,1 мкс до 10 с.	4
7	1	<b>7. Разработка специализированных микроконтроллеров.</b> Разработка библиотеки блоков модифицируемого микроконтроллера по статье в журнале «Электронная промышленность»	4
8	2	<b>8. Проектирование электронных систем с использованием цифровых и аналого-цифровых блоков FPGA и FPAА.</b> Разработка схемы АЗУ на базе дифференциального операционного усилителя и ключей на КМОП-транзисторах с заданными параметрами в оболочке PSoC-Creator.	8
<b>Итого:</b>			<b>36 часов</b>

Содержание отчетов о каждой лабораторной работе, конкретные задания приведены в методических указаниях к ним.

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 8.

Раздел дисциплины	№ под-подраздела	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1.1	Подготовка к лабораторной работе № 1- «Исследование возможностей оболочки «Quartus II»» и № 2 – «Исследование возможностей системы Quartus II для создания сложных логических схем». Самостоятельное изучение типовой структуры, отличия ПЛИС от FPGA.	2
	1.1	Оформление отчетов по лабораторной работе № 1 и № 2	2
	1.2	Подготовка к лабораторным работам № 3 - «Исследование возможностей системы Quartus II для создания стандартных компонентов процессоров» и № 4 «Разработка архитектуры, алгоритма работы и принципиальной схемы процессора с блоками РОН, ОЗУ и ПЗУ». Самостоятельное изучение архитектур программируемых логических матриц.	2
	1.2	Оформление отчетов по лабораторной работе № 3 и № 4.	2
	1.3-1.4	Подготовка к лабораторным работам № 5 - «Разработка схемы микроЭВМ с блоками УВВ заданного типа» и № 6 «Разработка схем специализированных УВВ и процессоров». Самостоятельное изучение отечественных плис и FPGA, зарубежных ПЛИС (PLD) и FPGA.	2
	1.3-1.4	Оформление отчетов по лабораторной работе № 5 и № 6.	2
	1.5-1.6	Подготовка к лабораторной работе № 7 - «Разработка специализированных микроконтроллеров» и самостоятельное изучение цифровых ПЛИС и FPGA фирм Альтера и Xilinx, цифровых FPGA с аналоговыми возможностями	2
	1.5-1.6	Оформление отчета по лабораторной работе № 7	2
Раздел 2	2.1	Подготовка к лабораторной работе № 8 «Проектирование электронных систем с использованием цифровых и аналого-цифровых блоков FPGA и FPAА». Самостоятельное изучение структуры и назначения FPAА. Особенности, достоинства и недостатки существующих FPAА. Смешанные конфигурируемые аналого-цифровые системы. Язык VHDL.	2
	2.1	Оформление отчета по лабораторной работе № 8	2
Разделы 1, 2	1.1-2.1	Выполнение курсового проекта	52
Разделы 1, 2	1.1-2.1	Подготовка к экзамену	27
<b>Итого:</b>			<b>99</b>

Содержание отчетов о каждой лабораторной работе, конкретные задания приведены в методических указаниях к ним.

### Перечень заданий для курсового проекта (СРС)

Задания для СРС (курсовой проект) перечислены ниже в таблице 8-а. В связи с ограниченным объемом времени, выделенным в СРС на выполнение индивидуального задания (18+4 часов), самостоятельная работа выполняется в виде разработки конкретной системы, предпочтительно в оболочке «Quartus II» или «PSoC-Designer».

Таблица 8-а.

№ раздела	№ под-раздела	№ темы	Суть задания
1	1.1.1	1	Разработать полный двоичный дешифратор на 4 входа и 16 выходов
1	1.1.2	2	Разработать полный двоичный коммутатор на 16 входов и 1 выход
1	1.2.1	3	Разработать блок оперативной памяти на 80192 слова по 12 разрядов в слове
1	1.3.1	4	Разработать блок аппаратного умножителя для умножения одnorазрядных слов в диапазоне (0...5) на двух-разрядные слова в диапазоне (11...14)
1	1.3.2	5	Разработать блок аппаратного умножителя для умножения одnorазрядных слов в диапазоне (6...9) на двух-разрядные слова в диапазоне (12...15)
1	1.4.1	6	Разработать блок 20-разрядного сумматора на FPGA фирмы Альтера
1	1.4.1	7	Разработать блок 18-разрядного вычитателя на FPGA фирмы Альтера
1	1.5.1	8	Разработать буфер FIFO на 18 8-разрядных слов
1	1.5.2	9	Разработать буфер FIFO на 8 10-разрядных слов с АЦП на входе
1	1.6.1	10	В оболочке Quartus разработать 4-разрядный блок вычисления синуса
1	1.6.2	11	Разработать 4-разрядный блок вычисления тангенса
2	2.1.1	12	Разработать схему АЗУ
2	2.1.2	13	Разработать схему аналогового сумматора на 3 входа
2	2.1.3	14	Разработать схему аналогового сумматора на 4 входа
1	1.1.1	15	Разработать цифровую схему выделения одиночного импульса
1	1.2.1	16	Разработать цифровую схему выделения двойного импульса
2	2.1.1	17	Разработать схему аппаратного генератора синусоподобного сигнала

№ раздела	№ под-раздела	№ темы	Суть задания
2	2.1.3	18	Разработать схему периодического квадратичного генератора
2	2.1.2	19	Разработать схему пилообразного генератора

#### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Крылов С.М. Метаматематические основы науки будущего.- Самара: СамГТУ, 2014.-247с. [Http://vt.samgtu.ru/images/stories/metamath.pdf](http://vt.samgtu.ru/images/stories/metamath.pdf) ISBN 978-5-7964-1686-0
2. Крылов С.М. Программируемые системы на кристалле. Структура, основные характеристики, применение. Учебное пособие. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2013.- 140с.
3. Архитектура ПЛИС (FPGA). 02.04.2015, <http://marsohod.org/index.php/11-blog/265-fpga>

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Таблица 10.

Вид и тема занятия (лекция, практическое занятие, лабораторная работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лабораторная работа № 1 Исследование возможностей оболочки Quartus II	Тренинг использования классической САПР проектирования на FPGA и ПЛИС	4
Лабораторная работа №2- Исследование возможностей системы Quartus II для создания сложных логических схем.	Тренинг по созданию в оболочке проектирования различных сложных цифровых схем.	4
Лабораторная работа № 3 Исследование возможностей системы Quartus II для создания стандартных компонентов процессоров.	Тренинг по созданию в оболочке проектирования различных сложных цифровых схем как элементов библиотеки пользователя.	4
Лабораторная работа № 4. Разработка архитектуры, алгоритма работы и принципиальной схемы процессора с блоками РОН, ОЗУ и ПЗУ.	Тренинг использования современной САПР для проектирования сложных компонентов систем управления.	4
Лабораторная работа № 5. Разработка схемы микроЭВМ с блоками УВВ заданного типа.	Тренинг использования современной САПР для проектирования сложных систем управления типа однокристалльных микроЭВМ.	4
Лабораторная работа № 6. Разработка схем специализированных УВВ и процессоров.	Тренинг использования современной САПР для проектирования сложных специализированных систем управления с заданными функциями.	4

Вид и тема занятия (лекция, практическое занятие, лабораторная работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лабораторная работа № 7. Разработка специализированных микроконтроллеров.	Тренинг использования современной САПР для проектирования сложных специализированных систем типа микроконтроллеров для управления с заданными параметрами.	6
Лабораторная работа № 8. Проектирование электронных систем с использованием цифровых и аналого-цифровых блоков FPGA и FPAА.	Тренинг использования САПР с FPAА для создания схемы АЗУ на базе дифференциального операционного усилителя и ключей на КМОП-транзисторах с заданными параметрами.	6
Итого:		<b>36</b>

## 6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

*Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и курсовое проектирование в следующих формах:*

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- выполнение и защита курсового проекта.

*Рубежная аттестация студентов производится по окончании раздела в форме отчета по лабораторным работам.*

*Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы).*

### 6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении.

#### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Базовая структура ПЛИС.
2. Базовая структура FPGA.
3. Для чего могут использоваться ПЛИС.
4. Для чего могут использоваться FPGA.
5. Какие технологии производства микросхем используются для ПЛИС?
6. Какие технологии производства микросхем используются для FPGA?
7. Макроячейка ПЛИС семейства MAX3000.
8. Структура ПМС ПЛИС семейства MAX3000.
9. Элемент ввода-вывода семейства MAX3000.
10. Структура блока MACH5.
11. Структура CLB семейства Spartan фирмы XILINX.

12. Структура ЛЭ ПЛИС семейства FLEX6000 фирмы Altera.
13. Основные этапы проектирования систем.
14. Особенности проектирования систем с точки зрения FPGA.
15. ЛЭ ПЛИС семейства AT6000.
16. Гетерогенные и гомогенные системы с точки зрения теории проектирования.
17. Примеры САПР для гомогенных систем проектирования.
18. Проектирование с использованием компьютеров. Особенности САПР.
19. Quartus. Основные характеристики.
20. Быстрое прототипирование при проектировании систем.
21. Технология Antifuse фирмы Actel.
22. ЛЭ ПЛИС 54SX фирмы Actel.
23. САПР типа PSoC-Designer. Особенности и характеристики.
24. САПР типа PSoC-Express. Особенности и характеристики.
25. САПР типа PSpice. Особенности и характеристики.
26. Суперкластеры 54SX.
27. Архитектура ПЛИС FLEX10K.
28. Архитектура ПЛИС APEX20K.
29. Архитектура ПЛИС Virtex фирмы Xilinx.
30. Конфигурируемый ЛБ VF1.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 10.

Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

N п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
<b>Основная литература</b>						
1	Стешенко В.Б.	EDA. Практика применения САПР в проектировании радиоэлектронных устройств. Москва, 2001. Глава 2.	Москва	МГТУ им. Н.Э.Баумана	2001	30, Интернет: <a href="http://www.dsol.ru/stud/STESHENKO/index.htm">Http://www.dsol.ru/stud/STESHENKO/index.htm</a>
2	Крылов С.М.	Программируемые системы на кристалле. Структура, основные характеристики, применение.	Самара	Самар. гос. техн. ун-т.	2013	30
3	Алиев Т.И.	Теория проектирования систем.	Санкт-Петербург	Портал кафедры ВТ СПбГУ ИТМО	2011	Интернет: <a href="http://open.ifmo.ru/wiki/Теория_проектирования_систем_I_(20125154)">Http://open.ifmo.ru/wiki/Теория_проектирования_систем_I_(20125154)</a>
4	Стешенко В.Б.	ПЛИС фирмы Altera: проектирование устройств обработки сигналов.	Москва	«Додека»	2000	Интернет: <a href="http://www.dsol.ru/library/book7/">Http://www.dsol.ru/library/book7/</a>
<b>Дополнительная литература</b>						

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
1	Золотов В.П., Крылов С.М., Сараев М.В.	Введение в общую теорию систем и системный анализ	Самара	Самар. гос. техн. ун-т.	2009	30
2	Крылов С.М.	Многоцелевые программируемые аналого-цифровые системы на кристалле. Структура, назначение, применение.	Самара	Самар. гос. техн. ун-т.	2008	30

### Методические указания и материалы

1. Крылов, С.М. Микропроцессорные системы/ С.М. Крылов. Лабораторный практикум. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2012.- 53с.
2. Крылов, С.М., Толчев В.Н. Аналоговые интерфейсы ЭВМ/ С.М. Крылов. Лабораторный практикум. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2011.- 64с.
3. Золотов В.П., Крылов С.М., Сараев М.В. Введение в общую теорию систем и системный анализ/ В.П. Золотов, С.М. Крылов, М.В.Сараев. Учебное пособие. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2009.-40с.

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Алиев Т.И. Теория проектирования систем. [Электронный ресурс]. - 2 .-Режим доступа: [http://open.ifmo.ru/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F\\_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC\\_I\\_\(20125154\)](http://open.ifmo.ru/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC_I_(20125154))
2. Altera [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.altera.ru/>
3. Intel [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intel.com/technology/product/>
4. Xilinx [Электронный ресурс]. -. Режим доступа: <http://www.xilinx.com/>
5. <http://padaread.com/?book=2485> <http://padabum.com/d.php?id=2012>

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Пакет программ для автоматизации проектирования на FPGA «Quartus II».
2. Пакет программ для автоматизации проектирования «PSoC Creator» (разработка фирмы Cypress Semiconductor Corp. Поставляется бесплатно с сайта фирмы: <Http://www.cypress.com>).
3. Пакет программ для визуализации процесса отладки систем на кристалле в дистанционном режиме REM-LAB (разработка кафедры «Вычислительная техника» СамГТУ).
4. Пакет программ для автоматизации разработки и проектирования электронных систем PSpice 9.1 (бесплатная версия для обучения студентов, Student Edition)



## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### 1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

### 2. Лабораторные работы:

- учебная лаборатория с компьютерами, объединенными в локальную сеть кафедры,
- программное обеспечение «PSoC Designer»;
- программное обеспечение «PSoC Express»;
- программное обеспечение «Quartus II»;
- программное обеспечение «PSpice 9.1»;
- программное обеспечение «REM-LAB», находится на сервере кафедры;

### 3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины «Системы обработки данных на кристалле»  
на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе**

\_\_\_\_\_  
(подпись, расшифровка подписи)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии по УГС " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г."

Эксперты методической комиссии по УГС (не менее двух)

\_\_\_\_\_  
*шифр    наименование                      личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_  
*наименование кафедры                      личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

Декан

\_\_\_\_\_  
*наименование факультета, где производится обучение,    личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

Начальник УВППО

\_\_\_\_\_  
*личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Системы обработки данных на кристалле» является частью профессионального цикла М2 дисциплин магистерской подготовки по направлению 230100.68 «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина реализуется кафедрой вычислительной техники на факультете автоматизации и информационных технологий ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет».

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина «Системы обработки данных на кристалле» нацелена на формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации проектно-конструкторской проектно-технологической, научно-исследовательской, научно-педагогической, организационно-управленческой деятельности:

способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей (ОК-2);

использует на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);

выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации (ПК-5);

знать методы научных исследований и владеть навыками их проведения (ПК-6).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией и разработкой различных систем на кристалле на основе FPGA, FPAА и ПЛИС, современными методами их системного анализа; использованием при проектировании существующих САПР, сетевых и компьютерных технологий; методами тестирования и отладки разработанных систем и их подсистем.

**Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:** лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

**Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:** текущий и рубежный контроль успеваемости в форме отчетов по лабораторным работам и выполненному курсовому проекту, а также промежуточный контроль в форме экзамена.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины** составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (9 часов), лабораторные работы (36 час.), самостоятельная работа (72 часа), подготовка к экзамену (27 часов).

## Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

### Введение

Цель самостоятельной работы студента по дисциплине «Системы обработки данных на кристалле» - формирование профессиональных компетенций, необходимых для реализации проектно-конструкторской, проектно-технологической, научно-исследовательской, научно-педагогической и сервисно-эксплуатационной деятельности специалистов по направлению «Информатика и вычислительная техника».

Студент должен уметь участвовать в исследовании, разработке, настройке и наладке программно-аппаратных комплексов, разрабатывать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем, обосновывать принимаемые проектные решения, выполнять работы по проверке их корректности, эффективности и отладке.

В процессе самостоятельной работы студент должен овладеть и закрепить знания об архитектурах различных FPGA, FPAА и ПЛИС и процессе разработки на их основе различных систем, наиболее распространенных способах их проверки, настройки и отладки; оценки необходимых вычислительных ресурсов и времени выполнения проектов в современных системах; методах системного анализа архитектур и структур аппаратно-программных комплексов.

### Задания для самостоятельной работы

#### Самостоятельное изучение материалов по подразделам 1.1.1-2.1.3.

Общее время на самостоятельную работу – 3 часа

Таблица 1

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<p><i>Чтение текста учебного пособия:</i>            Стешенко В.Б. EDA. Практика применения САПР в проектировании радиоэлектронных устройств. [1]. Раздел 2.1.            Крылов С.М. Программируемые системы на кристалле. Структура, основные характеристики, применение. [2], С. 3-7.</p> <p><i>Чтение текста дополнительной литературы:</i>            Крылов С.М.. Многоцелевые программируемые аналого-цифровые системы на кристалле. Структура, назначение, применение. [2] (С.3-11).</p>	1
Задания для закрепления и систематизации знаний	<p><i>Работа с конспектом лекций:</i>            Изучить лекции № 1, темы 1.1.1-1.2.1 «Определение ПЛИС. Типовая структура. Отличие ПЛИС от FPGA», «Место ПЛИС и FPGA в проектировании систем» тему</p>	0,5
Задания для формирования умений	Выберите подходящие для проекта FPGA.	1,5

### Подготовка к лабораторной работе № 1 и № 2

Общее время на самостоятельную работу – 5 часов

Таблица 2

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<p><i>Чтение текста учебного пособия:</i>            Стешенко В.Б. ПЛИС фирмы Altera: проектирование устройств обработки сигналов. [4]. Приложение 1.</p>	1

	<i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Крылов С.М. Многоцелевые программируемые аналого-цифровые системы на кристалле. Структура, назначение, применение. [2] (С.3-11).	
Задания для закрепления и систематизации знаний	<i>Работа с конспектом лекций:</i> Изучить лекцию № 2, 1.2.1 «Обзор архитектур программируемых логических матриц». Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе № 1 и № 2 согласно методическим указаниям.	1,5
Задания для формирования умений	Ознакомьтесь с возможностями системы Quartus II. Для заданного преподавателем набора компонентов электронной системы выполнить их эскизное проектирование.	2,5

Оформление отчета по лабораторной работе № 1 и № 2 – 2 час.

Описать выполненные эксперименты по лабораторным работам в соответствии с формой, приведенной в методических указаниях. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Подготовить ответы по сущности проведенных работ, сделать выводы по результатам исследования заданного набора графических примитивов – компонентов проектируемых систем. Образцы оформления титульного листа отчета и материалов исследований и экспериментов приведены в Приложении 3.

### Подготовка к лабораторной работе № 3 и № 4

Общее время на самостоятельную работу – 6 часов

Таблица 3

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<i>Чтение текста учебного пособия:</i> Стешенко В.Б. EDA. Практика применения САПР в проектировании радиоэлектронных устройств. [1]. Раздел 2.2. Крылов С.М. Программируемые системы на кристалле. Структура, основные характеристики, применение. [2], С. 3-7. <i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Крылов С.М.. Многоцелевые программируемые аналого-цифровые системы на кристалле. Структура, назначение, применение. [2] (С.3-11).	1
Задания для закрепления и систематизации знаний	<i>Работа с конспектом лекций:</i> Изучить лекцию № 3, темы 1.3.1-1.3.2 «Отечественные плис и FPGA», «Зарубежные ПЛИС (PLD) и FPGA», лекцию № 4 «FPGA фирмы Альтера», «FPGA фирмы Xilinx». Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе № 3 и № 4 согласно методическим указаниям.	3
Задания для формирования умений	Для заданного преподавателем блоков процессора продумайте стратегию и тактику их реализации в Quartus II.	2

Оформление отчета по лабораторной работе № 3 и № 4 – 2 часа.

Кратко описать структуру системы и привести и обосновать разработанные схемы. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Образцы оформления титульного листа отчета и ма-

териалов исследований и экспериментов приведены в Приложении 3.

### Подготовка к лабораторной работе № 5 и № 6

Общее время на самостоятельную работу – 7 часов

Таблица 4

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<i>Чтение текста учебного пособия:</i> Стешенко В.Б. EDA. Практика применения САПР в проектировании радиоэлектронных устройств. [1]. Раздел 2.3. Крылов С.М. Программируемые системы на кристалле. Структура, основные характеристики, применение. [2], С. 3-7. <i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Крылов С.М. Многоцелевые программируемые аналого-цифровые системы на кристалле. Структура, назначение, применение. [2] (С.3-11).	2
Задания для закрепления и систематизации знаний	<i>Работа с конспектом лекций:</i> Изучить лекцию № 5, темы 1.5.1 «Цифровые ПЛИС и FPGA фирм Альтера и Xilinx», «Цифровые FPGA с аналоговыми возможностями». Язык VHDL». Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе № 5 и № 6 согласно методическим указаниям.	3
Задания для формирования умений	Для заданных преподавателем электронных систем выполнить их эскизное проектирование с заданными параметрами.	2

Оформление отчета по лабораторной работе № 5 и № 6 – 2 часа.

Описать выполненные эксперименты по лабораторной работе в соответствии с формой, приведенной в методических указаниях. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Подготовить ответы по сущности проекта, сделать выводы по результатам исследования заданного набора функций и команд, наличия конфликтов в моделируемой системе. Образцы оформления титульного листа отчета и материалов исследований и экспериментов приведены в Приложении 3.

### Подготовка к лабораторной работе № 7 и № 8

Общее время на самостоятельную работу – 7 часов

Таблица 5

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<i>Чтение текста учебного пособия:</i> Стешенко В.Б. EDA. Практика применения САПР в проектировании радиоэлектронных устройств. [1]. Раздел 2.6. Крылов С.М. Программируемые системы на кристалле. Структура, основные характеристики, применение. [2], С. 121-133. <i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Крылов С.М. Многоцелевые программируемые аналого-цифровые системы на кристалле. Структура, назначение,	3

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
	применение. [2] (С.11-24, 42-54).	
Задания для закрепления и систематизации знаний	<p><i>Работа с конспектом лекций:</i></p> <p>Изучить лекцию № 8, темы 2.1.1 «Структуры и назначение FPAА», 2.1.2 «Особенности, достоинства и недостатки существующих FPAА», лекцию № 9, тему 2.1.3 «Смешанные конфигурируемые аналого-цифровые системы. Язык VHDL».</p> <p>Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе № 7 и № 8 согласно методическим указаниям.</p>	2
Задания для формирования умений	Для заданных преподавателем электронных систем выполнить их эскизное проектирование с заданными параметрами.	2

Оформление отчета по лабораторной работе № 7 и № 8 – 2 часа.

Описать выполненные эксперименты по лабораторной работе в соответствии с формой, приведенной в методических указаниях. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Подготовить ответы по сущности проекта, сделать выводы по результатам исследования заданного набора функций и команд, быстродействия системы. Образцы оформления титульного листа отчета и материалов исследований и экспериментов приведены в Приложении 3.

### Приложение 3. Образцы оформления отчета по лабораторным работам

#### Титульный лист к отчету



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-  
ЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВПО «САМГТУ»)

Кафедра «Вычислительная техника»

Отчет по лабораторной работе № \_\_\_\_\_  
по дисциплине «СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НА КРИСТАЛЛЕ»

Выполнили

студенты 4 – А – 3  
Иванов И.И.,  
Сидоров С.С.

Принял

доцент/профессор  
Крылов С.М.

Самара 2014

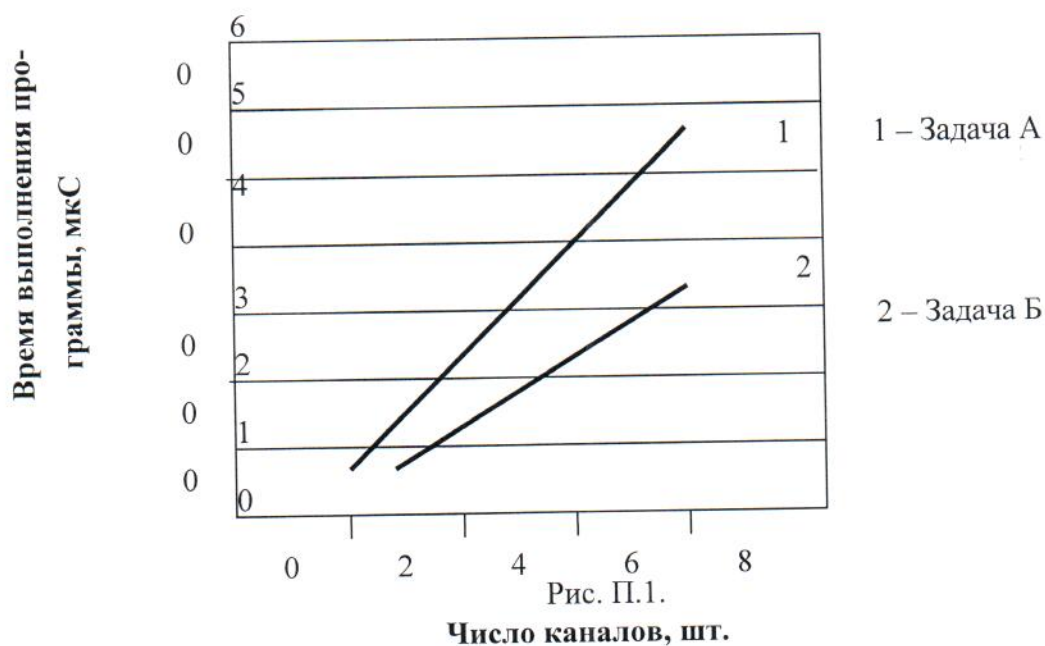


В отчете должно быть описано:

- задание на выполнение лабораторной работы
- результаты проектирования (в виде схемы, структурной схемы, мнемосхемы и т.д.)
- рисунки, иллюстрирующие полученные экспериментальные результаты
- выводы по результатам проектирования.

Если в отчете есть графики, они должны **обязательно** иметь обозначения переменных по осям абсцисс (аргументов) и ординат (результатов). Семейства однородных кривых на графиках должны быть обозначены и расшифрованы.

Пример графика с результатами эксперимента показан на рис. П.1.



В заголовочной части таблиц указываются переменные и единицы их измерения ( см. пример таблицы 1).

Таблица 1

Число каналов	1	2	3	4
Среднее время выполнения преобразования, мкс	1,6	3,3	5,4	8,3

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

Факультет АИТ

Кафедра Вычислительная техника

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

дисциплины (модуля)/практики: Системы обработки данных на кристалле

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки  
(специальности): 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

направленность (профиль) программы: Информатика и вычислительная техника

уровень высшего образования: Магистры

Разработчик(и) ФОС  
«  »    20    г. С.М. Крылов С.М.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой Вычислительная техника  
«  »    20    г. С.П. Орлов С.П.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Самара 2015

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

по дисциплине (модулю)/практике Системы обработки данных на кристалле

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции*	Этапы формирования компетенции (например, разделы дисциплины)**	Наименование оценочного средства***
1	ОК 2 способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	1.ПЛИС и FPGA	Тесты 1 - 30
			Курсовой проект
			Экзаменационные билеты
2	ОК 4 Использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом. Шифр (ОК 4) I: 3 (ОК-4) – знать; У (ОК-4) – уметь, В (ОК-4) - владеть	1.ПЛИС и FPGA	Тесты 1 - 30
			Курсовой проект
			Экзаменационные билеты
3	ПК 5 выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации. Шифр (ПК 5) I: 3 (ПК-5) – знать; У (ПК-5) – уметь, В (ПК-5) – владеть	2.ФРАА	Тесты 1 - 50
			Курсовой проект
			Экзаменационные билеты
4	ПК 6 Знать методы научных исследований	2.ФРАА	Тесты 1 - 50

	и владеть навыками их проведения. Шифр (ПК 6) I: З (ПК-6) – знать; У (ПК-6) – уметь, В (ПК-6) - владеть		Курсовой проект
			Экзаменационные билеты

## Фонд оценочных средств дисциплины Экзамен

### Критерии выставления оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он в «Протоколе экспертизы соответствия уровня достижения» получил не менее 80 % оценок «5» и ни одной оценки «3». При этом студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами решения практических задач;


- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он в «Протоколе экспертизы соответствия уровня достижения» получил не менее 70 % оценок «5» и «4» или не менее 80% оценок «4», а остальные оценки - «3». При этом студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их решения;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он в «Протоколе экспертизы соответствия уровня достижения» получил не менее 20 % оценок «5» и «4» или не менее 60% оценок «3», а остальные оценки - «2». При этом студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он в «Протоколе экспертизы соответствия уровня достижения» получил более 50 % оценок - «2». При этом студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

**Перечень вопросов (задач\*) для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Базовая структура ПЛИС.
2. Базовая структура FPGA.
3. Для чего могут использоваться ПЛИС.
4. Для чего могут использоваться FPGA.
5. Какие технологии производства микросхем используются для ПЛИС?
6. Какие технологии производства микросхем используются для FPGA?
7. Макроячейка ПЛИС семейства MAX3000.
8. Структура ПМС ПЛИС семейства MAX3000.
9. Элемент ввода-вывода семейства MAX3000.
10. Структура блока MACH5.
11. Структура CLB семейства Spartan фирмы XILINX.
12. Структура ЛЭ ПЛИС семейства FLEX6000 фирмы Altera.
13. Основные этапы проектирования систем.
14. Особенности проектирования систем с точки зрения FPGA.
15. ЛЭ ПЛИС семейства AT6000.
16. Гетерогенные и гомогенные системы с точки зрения теории проектирования.
17. Примеры САПР для гомогенных систем проектирования.
18. Проектирование с использованием компьютеров. Особенности САПР.
19. Quartus. Основные характеристики.
20. Быстрое прототипирование при проектировании систем.
21. Технология Antifuse фирмы Actel.
22. ЛЭ ПЛИС 54SX фирмы Actel.
23. САПР типа PSoC-Designer. Особенности и характеристики.
24. САПР типа PSoC-Express. Особенности и характеристики.
25. САПР типа PSpice. Особенности и характеристики.
26. Суперкластеры 54SX.
27. Архитектура ПЛИС FLEX10K.
28. Архитектура ПЛИС APEx20K.
29. Архитектура ПЛИС Virtex фирмы Xilinx.
30. Конфигурируемый ЛБ VF1.

Разработчик  С.М. Крылов  
(подпись)

## Тесты.

### Раздел 1. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и массивы программируемых логических вентилях (FPGA)

#### Вопрос № 1

Выберите правильный ответ. Основной технологией для производства ПЛИС является:

- a) ЭСЛ;
- b) КМОП;
- c) р-МОП;
- d) n-МОП;
- e) ТТЛ.

#### Вопрос № 2

Выберите правильные ответы. Основные логические формы для структуры ПЛИС, это:

- a) ДНК;
- b) РНК;
- c) ДНФ;
- d) КНФ;
- e) ТТЛ.

#### Вопрос № 3

Выберите правильный ответ. Число логических вентилях в ПЛИС не превышает:

- a) 4;
- b) 1000;
- c) 1000000;
- d) 2;
- e) 3.

#### Вопрос № 4

Выберите правильные ответы. Основные логические компоненты ПЛИС, это:

- a) Сложность;
- b) Подсистемы;
- c) Обратные связи;
- d) Логические произведения;
- e) Умножителя.

#### Вопрос № 5

Выберите правильный ответ. В состав ПЛИС входят.

- a) Подсистемы;
- b) Схемы умножения;
- c) Графические элементы;

- d) Электрические элементы;
- e) Логические элементы.

Вопрос № 6

Выберите правильные ответы. ПЛИС представляет собой.

- a) Небольшой набор интегральных схем;
- b) Набор программируемых логических элементов с программируемыми связями;
- c) Связи без элементов;
- d) Совокупность частей логических элементов;
- e) Функционально-полные подсистемы логических элементов.

Вопрос № 7

Выберите правильные ответы. Структура ПЛИС представляет собой.

- a) Устройства умножения;
- b) Совокупность вычитающих элементов;
- c) Связи между элементами и их (элементов) логические функции;
- d) Совокупность элементов ввода-вывода информации;
- e) Подсистемы логического интегрирования и суммирования.

Вопрос № 8

Выберите правильные ответы. FPGA содержат.

- a) Массивы резистивных элементов;
- b) Массивы реактивных элементов;
- c) Массивы индуктивных элементов;
- d) Массивы логических элементов;
- e) Массивы информационных элементов.

Вопрос № 9

Выберите правильные ответы. В чем измеряется емкость FPGA.

- a) В битах;
- b) В байтах;
- c) В логических вентилях;
- d) В технологических вентилях;
- e) В килобайтах.

Вопрос № 10

Выберите правильные ответы. Основными показателями FPGA являются следующие характеристики.

- a) Размер кристалла;
- b) Назначение;
- c) Производительность;
- d) Число логических вентилях;
- e) Временные диаграммы.

Вопрос № 11

Выберите правильный ответ. Теория FPGA включает в себя:

- a) Теорию клеточных автоматов;
- b) Теорию интерфейсов;



- c) Теорию внешних запоминающих устройств;
- d) Булеву алгебру;
- e) Теорию периферийных процессоров.

Вопрос № 12

Выберите правильный ответ. FPGA реализуются в основном на технологии:

- a) КМОП;
- b) n-МОП;
- c) ТТЛ;
- d) ЭСЛ;
- e) р-МОП.

Вопрос № 13

Выберите правильный ответ. Быстродействие FPGA определяется в основном.

- a) Тактовой частотой процессора;
- b) Тактовой частотой генератора;
- c) Режимом обработки задач;
- d) Задержками вентиляей;
- e) Количеством задач, решаемых в единицу времени.

Вопрос № 14

Выберите правильный ответ. Логические возможности FPGA зависят главным образом от.

- a) Тактовой частоты процессора;
- b) Числа вентиляей;
- c) Режимом обработки задач;
- d) Качества межпроводных соединений;
- e) Количеством логических соединений в секунду.

Вопрос № 15

Выберите правильные ответы. Критерием эффективности FPGA может быть следующий показатель.

- a) Тактовая частота процессора;
- b) Производительность системы;
- c) Коэффициент разветвления сигнала на выходе;
- d) Количество обрабатываемых символов;
- e) Время реакции.

Вопрос № 16

Выберите правильный ответ. Признаком ПЛИС в отечественных ИС являются следующие две последних буквы:

- a) ПЛ;
- b) ПР;
- c) ХП;
- d) ПМ;
- e) ЛП.

Вопрос № 17

Выберите правильный ответ. Особенностями отечественных FPGA является:

- a) Высокая тактовая частота;

- b) Возможность выполнения условных и безусловных переходов;
- c) Высокий коэффициент загрузки;
- d) Низкая емкость;
- e) Низкая тактовая частота.

Вопрос № 18

Выберите правильный ответ. Ресурсом функциональных возможностей FPGA является следующий показатель.

- a) Число логических ячеек;
- b) Число логических операций, выполняемых в единицу времени;
- c) Коэффициент загрузки;
- d) Количество обрабатываемых данных;
- e) Время ответа.

Вопрос № 19

Выберите правильный ответ. Стоимость FPGA определяется обычно следующей величиной.

- a) Стоимость реализуемой технологии;
- b) Стоимость оборудования;
- c) Стоимость программного обеспечения;
- d) Разрешающей способностью используемой технологии;
- e) Стоимость оборудования и программного обеспечения.

Вопрос № 20

Выберите правильные ответы. Время решения одной и той же задачи в FPGA обычно определяется следующей величиной.

- a) Тактовой частотой процессора;
- b) Числом операций, выполняемых в секунду;
- c) Длительностью времени выполнения программы;
- d) Быстродействием вентиля;
- e) Количеством вентиля.

Вопрос № 21

Выберите правильный ответ. Основной технологией для производства FPGA является:

- a) ЭСЛ;
- b) КМОП;
- c) р-МОП;
- d) n-МОП;
- e) ТТЛ.

Вопрос № 22

Выберите правильные ответы. Основные логические формы для структуры FPGA, это:

- a) ДНК;
- b) РНК;
- c) ДНФ;
- d) КНФ;
- e) ТТЛ.

Вопрос № 23

Выберите правильный ответ. Число логических вентилей в FPGA обычно не превышает:

- a)  $4^{10}$ ;
- b) 1000;
- c)  $10^{12}$ ;
- d) 2;
- e) 3.

Вопрос № 24

Выберите правильные ответы. Основные логические компоненты FPGA, это:

- a) Сложность;
- b) Подсистемы;
- c) Обратные связи;
- d) Логические произведения;
- e) Умножители.

Вопрос № 25

Выберите правильный ответ. В состав FPGA входят.

- a) Подсистемы;
- b) Схемы умножения;
- c) Графические элементы;
- d) Электронные элементы;
- e) Логические элементы.

Вопрос № 26

Выберите правильные ответы. FPGA представляет собой.

- a) Небольшой набор интегральных схем;
- b) Набор программируемых логических элементов с программируемыми связями;
- c) Связи без элементов;
- d) Совокупность частей логических элементов;
- e) Функционально-полные подсистемы логических элементов.

Вопрос № 27

Выберите правильные ответы. Структура FPGA представляет собой.

- a) Устройства умножения;
- b) Совокупность вычитающих элементов;
- c) Связи между элементами и их (элементов) логические функции;
- d) Совокупность элементов ввода-вывода информации;
- e) Подсистемы логического интегрирования и суммирования.

Вопрос № 28

Выберите правильные ответы. В ПЛИС входят:

- a) Устройства умножения;
- b) Совокупность вычитающих элементов;
- c) Совокупность логических элементов;
- d) Совокупность элементов ввода-вывода информации;
- e) Подсистемы логического интегрирования.

Вопрос № 29

Выберите правильные ответы. FPGA – это:

- a) Устройства умножения;
- b) Совокупность вычитающих элементов;
- c) Поля программируемых логических матриц;
- d) Совокупность элементов ввода-вывода информации;
- e) Подсистемы логического интегрирования и суммирования

Вопрос № 30

Выберите правильные ответы. В FPGA входят

- a) Массивы устройств умножения;
- b) Массивы вычитающих элементов;
- c) Массивы резисторных матриц;
- d) Совокупность элементов ввода-вывода информации;
- e) Массивы логических элементов

## Раздел 2. Массивы программируемых аналоговых матриц FPAА

Вопрос № 31

Выберите правильные ответы. FPAА используются для.

- a) Исследования памяти;
- b) Анализа и идентификации объектов;
- c) Синтеза логических схем;
- d) Синтеза аналоговых схем;
- e) Реализации цифровых систем.

Вопрос № 32

Выберите правильный ответ. FPAА – это:

- a) Совокупность методов и средств, используемых при исследовании и конструировании сложных систем;
- b) Метод анализа схем;
- c) Метод синтеза;
- d) Массивы аналоговых программируемых матриц;
- e) Массивы FPGA и ПЛИС.

Вопрос № 33

Выберите правильный ответ. FPAА строятся на основе:

- a) Биполярных технологий;
- b) ТТЛ-технологий;
- c) ТТЛДШ-технологий;
- d) ЭСЛ-технологий;
- e) КМОП-технологий.

Вопрос № 34

Выберите правильный ответ. В PSoC1 FPAА строятся на основе.

- a) Линейных ДОУ;
- b) Компараторов;
- c) ДОУ на переключаемых конденсаторах;
- d) Отдельных транзисторов;

е) Отдельных резисторов.

Вопрос № 35

Выберите правильный ответ. На основе FPAА в PSoC1 могут быть реализованы.

- а) Программируемые усилители;
- б) УВХ и АЗУ;
- с) АЦП и ЦАП;
- д) Генераторы случайных последовательностей;
- е) Интеграторы.

Вопрос № 36

Выберите правильный ответ. FPAА в PSoC1 содержат:

- а) Тиристоры;
- б) Резисторы;
- с) Транзисторы;
- д) Индуктивности;
- е) Схемы ускорения сигналов переноса.

Вопрос № 37

Выберите правильные ответы. С помощью FPAА в PSoC1 можно создавать.

- а) Модели работы проектируемой системы;
- б) Постановку задачи проектируемой системы;
- с) Реализацию проектируемой аналоговой системы;
- д) Оценку адекватности системы;
- е) Определение характеристик измерительных средств системы.

Вопрос № 38

Выберите правильный ответ. Настройка FPAА представляет собой следующее.

- а) Программу загрузки регистров конфигурации;
- б) Сбор результатов измерений;
- с) Измерение характеристик объекта;
- д) Оценку адекватности модели;
- е) Определение свойств, присущих системе или классу систем.

Вопрос № 39

Выберите правильный ответ. Проектирование на основе FPAА представляет собой следующее.

- а) Исследование и конструирование сложных компонентов системы;
- б) Измерение характеристик системы;
- с) Оценку адекватности системы;
- д) Разработку программы настройки конфигурации системы;
- е) Выбор связей и компонентов системы.

Вопрос № 40

Выберите правильный ответ. Развитие FPAА представляет собой следующее.

- а) Усовершенствование структуры, связей и компонентов системы;
- б) Построение модели на основе свойств системы и результатов измерений;
- с) Измерение характеристик объекта;
- д) Оценку адекватности модели;
- е) Увеличение числа блоков FPAА и их функциональностей.

Вопрос № 41

Выберите правильные ответы. FPAА используются для.

- a) Моделирования памяти;
- b) Анализа и идентификации логических систем;
- c) Синтеза двоичных схем;
- d) Синтеза аналоговых схем;
- e) Реализации цифровых систем.

Вопрос № 42

Выберите правильный ответ. FPAА – это:

- a) Совокупность методов и средств, используемых при исследовании и конструировании сложных систем;
- b) Метод анализа схем;
- c) Метод синтеза;
- d) Массивы аналоговых программируемых матриц;
- e) Массивы ПЛИС.

Вопрос № 43

Выберите правильный ответ. FPAА строятся на основе:

- a) Биполярных технологий;
- b) ТТЛ-технологий;
- c) ТТЛДШ-технологий;
- d) ЭСЛ-технологий;
- e) КМОП-технологий.

Вопрос № 44

Выберите правильный ответ. В PSoC1 FPAА строятся на основе.

- a) ДООУ на ПК;
- b) Коммутаторов;
- c) ДООУ на переключаемых резисторах;
- d) Отдельных транзисторов;
- e) Отдельных резисторов.

Вопрос № 45

Выберите правильный ответ. На основе FPAА в PSoC1 могут быть реализованы.

- a) Программируемые усилители;
- b) УВХ;
- c) логарифматоры;
- d) Генераторы случайных последовательностей;
- e) Интеграторы.

Вопрос № 46

Выберите правильный ответ. FPAА в PSoC1 содержат:

- a) Варисторы;
- b) Резисторы;
- c) Стабилитроны;
- d) Индуктивности;
- e) Схемы ускорения сигналов переноса.

Вопрос № 47

Выберите правильные ответы. С помощью FPAА в PSoC1 можно создавать.

- a) Модели работы анализируемой системы;
- b) Постановку задачи проектируемой системы;
- c) Реализацию аналоговой системы;
- d) Оценку адекватности модели;
- e) Определение характеристик измерительных средств.

Вопрос № 48

Выберите правильный ответ. Настройка FPAА представляет собой следующее.

- a) Программу работы FPAА;
- b) Сбор результатов измерений;
- c) Программу загрузки регистров конфигурации блоков;
- d) Оценку адекватности модели;
- e) Определение свойств, присущих системе или классу систем.

Вопрос № 49

Выберите правильный ответ. Проектирование на основе FPAА представляет собой следующее.

- a) Исследование сложных компонентов системы;
- b) Измерение параметров системы;
- c) Оценку адекватности системы;
- d) Разработку программы тестирования;
- e) Настройку связей и компонентов системы.

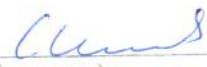
Вопрос № 50

Выберите правильный ответ. Развитие FPAА представляет собой следующее.

- a) Усовершенствование структуры системы;
- b) Построение модели на основе свойств системы и результатов измерений;
- c) Измерение характеристик объекта;
- d) Оценку адекватности модели;
- e) Увеличение числа блоков FPAА и их функциональностей.

**Правильные ответы**

1 b; 2 c, d; 3 b; 4 d; 5 e; 6 b, d; 7 c; 8 d; 9 c; 10 d; 11 d; 12 a; 13 d; 14 b; 15 b, e; 16 c; 17 d; 18 a;  
19 d; 20 d; 21 b; 22 c, d; 23 c; 24 d; 25 e; 26 b; 27 c; 28 c; 29 c; 30 e;  
31 c; 32 d; 33 a, e; 34 a, c; 35 a, c, e; 36 b, c; 37 c; 38 a; 39 d; 40 e; 41 c, e; 42 e; 43 e; 44 a, c; 45  
a, e; 46 b; 47 c; 48 c; 49 e; 50 a, e.

Разработчик  С.М. Крылов  
(подпись)

## Перечень тем КП

№ темы	Суть задания
1	Разработать полный двоичный дешифратор на 4 входа и 16 выходов
2	Разработать полный двоичный коммутатор на 16 входов и 1 выход
3	Разработать блок оперативной памяти на 80192 слова по 12 разрядов в слове
4	Разработать блок аппаратного умножителя для умножения одноразрядных слов в диапазоне (0...5) на двух-разрядные слова в диапазоне (11...14)
5	Разработать блок аппаратного умножителя для умножения одноразрядных слов в диапазоне (6...9) на двух-разрядные слова в диапазоне (12...15)
6	Разработать блок 20-разрядного сумматора на FPGA фирмы Альтера
7	Разработать блок 18-разрядного вычитателя на FPGA фирмы Альтера
8	Разработать буфер FIFO на 18 8-разрядных слов
9	Разработать буфер FIFO на 8 10-разрядных слов с АЦП на входе
10	В оболочке Quartus разработать 4-разрядный блок вычисления синуса
11	Разработать 4-разрядный блок вычисления тангенса
12	Разработать схему АЗУ
13	Разработать схему аналогового сумматора на 3 входа
14	Разработать схему аналогового сумматора на 4 входа
15	Разработать цифровую схему выделения одиночного импульса
16	Разработать цифровую схему выделения двойного импульса
17	Разработать схему аппаратного генератора синусоподобного сигнала
18	Разработать схему периодического квадратичного генератора
19	Разработать схему пилообразного генератора



### Форма информационной карты банка тестовых заданий

Дисциплина (модуль) Системы обработки данных на кристалле

(наименование дисциплины (модуля))

#### Тематическая структура банка ТЗ

№	Наименование темы/вопроса	Наименование раздела	Всего заданий	Количество форм тестовых заданий				Контролируемые компетенции
				Открытого типа	Закрытого типа	На соответствие	Упорядочение	
1	Проектирование систем на ПЛИС и FPGA	1.ПЛИС и FPGA	30		30			ОК 4, ОК 2
2	Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС	2.FPAА	20		20			ОК 2, ОК 4, ПК 5, ПК 6

#### Виды тестовых заданий:

\* тестовые задания открытого типа (на каждый вопрос испытуемый должен предложить свой ответ: дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т.д.).

\*\* тестовые задания закрытого типа (каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных);

\*\*\* на соответствие (установление соответствия) - испытуемому предлагается установить соответствие элементов двух списков;

\*\*\*\* упорядочение (установление последовательности) - испытуемый должен расположить элементы списка в определенной последовательности.

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентов \_\_\_\_\_

запланированных результатов обучения

(фамилия, И.О.)

по дисциплине «Системы обработки данных на кристалле»

Структурные элементы заданий по дисциплине					
Перечень результатов обучения	Отчет по лабораторным работам	Тестирование	Вопросы № 1	Вопрос № 2	Курсовой Проект
ОК 2, способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	У (ОК-2) I, В (ОК-2) I	3 (ОК-2) I	3 (ОК-2) I	3 (ОК-2) I	3 (ОК-2) I
ОК 4, Использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	У (ОК-4) I, В (ОК-4) I	3 (ОК-4) I	3 (ОК-4) I	3 (ОК-4) I	3 (ОК-4) I
ПК 5, выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации.	У (ПК-5) I, В (ПК-5) I	3 (ПК-5) I	3 (ПК-5) I	3 (ПК-5) I	3 (ПК-5) I
ПК 6, Знать методы научных исследований и владеть навыками их проведения	У (ПК-6) I, В (ПК-6) I	3 (ПК-6) I	3 (ПК-6) I	3 (ПК-6) I	3 (ПК-6) I

Оценки по пятибалльной шкале выставляются в ячейках, соответствующих компетенциям (по строке), подлежащим оцениванию по результатам конкретного элемента задания по дисциплине (по столбцам) в соответствии с запланированными в рабочей программе видами СРС и ответами на вопросы во время зачета.

Преподаватель \_\_\_\_\_



С. М. Крылов

« »

20 г.

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p><b>Написание конспекта лекций:</b> дать определения ПЛИС. Типовая структура. Отличие ПЛИС от FPGA. Дать классификацию систем по назначению и структуре. Место ПЛИС и FPGA в проектировании систем.</p> <p>Дать обзор архитектур программируемых логических матриц. Этапы и задачи проектирования на ПЛИС и FPGA. Отечественные ПЛИС и FPGA. Общая постановка и методы проектирования.</p> <p>Зарубежные ПЛИС (PLD) и FPGA. FPGA фирмы Альтера. FPGA фирмы Xilinx. Их параметры и характеристики.</p> <p>Цифровые FPGA с аналоговыми возможностями.</p> <p>Оболочка Quartus для разработки систем на FPGA.</p> <p>Структуры и назначение FPAА. Особенности, достоинства и недостатки существующих FPAА. Смешанные конфигурируемые аналого-цифровые системы. Язык VHDL.</p> <p>В процессе изучения следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации. Уделить внимание следующим понятиям: параметры и характеристики систем, этапы разработки, выбор основных элементов, оценка работоспособности разработанной системы.</p>
Индивидуальные задания	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой. Разработка конкретных систем по индивидуальным заданиям в соответствии с табл. 8-а и проверки спроектированной системы. Исследование ее работоспособности.</p>
Практикум / лабораторная работа	<p>Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системы обработки данных на кристалле» находятся на сервере кафедры «Вычислительная техника»</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и Методические указания к выполнению лабораторных работ.</p>