

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

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе СамГТУ
 Д.А. Деморетский
 « 06 » _____ 2015 г.
 М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.4.1 Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС

(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
 (специальность)

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Магистерская программа

Информатика и вычислительная техника

Форма обучения

Очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Выпускающая кафедра

Вычислительная техника

(название)

Кафедра-разработчик рабочей программы

Вычислительная техника


(название)

Семестр	Трудо- емкость, час./з.е.	Лек ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу точного контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудитор- ная	внеаудитор- ная
3	144/4	17	–	68	59	Экзамен, КП	85	4
Итого	144/4	17	–	68	59	Экзамен, КП	85	4

Самара
 2015

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, степ-
пень)



(подпись)

С.М.Крылов
(ФИО)

16.01.2015г.
(дата)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:
«Вычислительная техника»
(наименование кафедры-
разработчика)

30.01.2015г. протокол №11
(дата и номер протокола)

зав. кафедрой-разработчиком

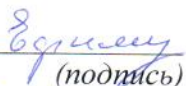


(подпись)

С.П.Орлов
(ФИО)

30.01.2015г.
(дата)

Эксперт методической комиссии
по УГНП




(подпись)

Н.В.Ефимушкина
(ФИО)

25.05.2015
(дата)

Председатель методического со-
вета факультета АИТ
(на котором осуществляется обучение)

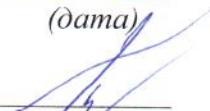


(подпись)

В.В.Зайвый
(ФИО)

25.05.2015
(дата)

Декан факультета АИТ
(на котором осуществляется обучение)

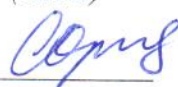


(подпись)

Н.Г.Губанов
(ФИО)

22.06.2015г.
(дата)

СОГЛАСОВАНО:
Зав. выпускающей кафедрой




(подпись)

С.П.Орлов
(ФИО)

30.01.2015г.
(дата)

Начальник УВО



(подпись)

А.Н.Лукьянова
(ФИО)

06.04.2015г.
(дата)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3.1. Структура дисциплины.....	7
3.2. Содержание дисциплины.....	8
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ...12	
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	12
6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	13
7. ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ».....	15
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
Дополнения и изменения к рабочей программе.....	17
Приложение 1. Аннотация рабочей программы.....	18
Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся....	19
Приложение 3. Фонд оценочных средств.....	25
Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....	40

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

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-9	Уметь оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования	<p>Владеть: Навыками работы с научной и научно-технической литературой, организации исследовательских работ с использованием современных компьютерных технологий, управления исследованиями и анализа полученных результатов. Шифр В (ОК-9) II</p> <p>Уметь: Выполнять анализ полученных результатов, применять перспективные компьютерные технологии, оформлять научные отчеты и публикации. Шифр У (ОК-9) II</p> <p>Знать: Особенности организации исследовательских работ в современных условиях, включая использование компьютерных технологий, основные требования к оформлению научных публикаций. Шифр З (ОК-9) II</p>
ОПК-1	Владеть способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<p>Владеть: 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. Шифр В (ОПК-1) III</p> <p>Уметь: Ориентироваться в междисциплинарных областях науки, использовать современные методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации с использованием компьютерных технологий, включая глобальные сети. Шифр У (ОПК-1) III</p> <p>Знать: Современные научные направления и подходы, основные тенденции в развитии науки, ориентироваться в вычислительных системах для получения, хранения и переработки информации, основные тенденции в развитии междисциплинарных направлений, включая современные методы системного анализа. Шифр З (ОПК-1) III</p>
ПК-1	Знание основ философии и методологии науки	<p>Владеть: навыками использования философских концепций при разработке систем, при создании стратегий развития научных идей и проектов. Шифр В (ПК-1) III</p>

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Коды компетенций	Содержание компетенций	
		<p>Уметь: 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. Шифр У (ПК-1) III</p> <p>Знать: основные философские концепции и их место в методологии науки, включая междисциплинарные исследования, методы теории систем и системного анализа, методологию научных исследований. Шифр З (ПК-1) III</p>
ПК-2	Знать методы научных исследований и владеть навыками их проведения	<p>Владеть: навыками применения перспективных методов исследования и решения профессиональных задач, работы с научной и технической литературой по современным и перспективным вычислительным системам и их компонентам. Шифр В (ПК-2) I</p> <p>Уметь: 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 технологи. Шифр У (ПК-2) I</p> <p>Знать: перспективные методы исследования в области электроники и вычислительных систем, мировые тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий. Шифр З (ПК-2) I</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС » относится к вариативной части 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-9: Умение оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования	«Вычислительные системы» «Иностранный язык для научных публикаций»	Отсутствуют
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>			
2	ОПК-1: Владеть способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, уметь самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	«Технология программирования»	«Автоматизация проектирования параллельных вычислений»
<i>Профессиональные компетенции</i>			
3	ПК-1: Знать основ философии и методологии науки	«Теоретическая информатика» «Интеллектуальные системы и базы знаний»	«Научно-исследовательская работа» «Государственная итоговая аттестация»
4	ПК-2: Знать методы научных исследований и владеть навыками их проведения	Отсутствуют	«Научно-исследовательская работа» «Государственная итоговая аттестация»

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 3

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Аудиторные занятия (всего)	85	85
В том числе: лекции	17	17
лабораторные работы (ЛР)	68	68
Самостоятельная работа (всего)	59	59
В том числе: контактная внеаудиторная работа	4	4
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	10	10
Выполнение курсового проекта	18	18
подготовка к экзамену	27	27
ИТОГО:	час. з.е.	144 4
		144 4

Таблица 4

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	ПЛИС и FPGA	14	-	60	22	96
2	ФРАА	3	-	8	6	17
	Контактная внеаудиторная работа	-	-	-	4	4
	Подготовка к экзамену	-	-	-	27	27
	ИТОГО:	17	-	68	59	144

3.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции

Таблица 5

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
	1	Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и массивы программируемых логических вентилей (FPGA).	
1		Введение. Цели и задачи курса. Тема 1.1. Введение в ПЛИС и FPGA 1.1.1. Определение ПЛИС. Типовая структура. Отличие ПЛИС от FPGA. 1.1.2. Место ПЛИС и FPGA в проектировании систем	2
2		Тема 1.2. Особенности ПЛИС и FPGA. 1.2.1. Обзор архитектур программируемых логических матриц.	2
3		Тема 1.3. Отечественные и зарубежные ПЛИС и FPGA. 1.3.1. Отечественные плис и FPGA. 1.3.2. Зарубежные ПЛИС (PLD) и FPGA.	2
4		Тема 1.4. Особенности ПЛИС и FPGA ведущих фирм. 1.4.1. FPGA фирмы Альтера. 1.4.2. FPGA фирмы Xilinx.	2
5		Тема 1.5. Применение ПЛИС и FPGA. 1.5.1. Цифровые ПЛИС и FPGA фирм Альтера и Xilinx. 1.5.2. Цифровые FPGA с аналоговыми возможностями	2
6		Тема 1.6. Программные среды для разработок на FPGA 1.6.1. Оболочка Quartus.	2
7		1.6.2. Другие средства разработки	2
	2	Массивы программируемых аналоговых матриц FPAА	
8		Тема 2.1. FPAА. 2.1.1. Структуры и назначение FPAА. 2.1.2. Особенности, достоинства и недостатки существующих FPAА.	2
9		2.1.3. Смешанные конфигурируемые аналого-цифровые системы. Язык VHDL.	1
		Итого:	17

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 6

№ лаб. работы	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	1. Исследование возможностей оболочки «Quartus II». Знакомство с оболочкой. Создание проекта. Особенности разработки принципиальных схем цифровых блоков	8
2	1	2. Исследование возможностей системы Quartus II для создания сложных логических схем. Знакомство с современными подходами создания и использования библиотек стандартных компонентов проектов в области цифровой схемотехники.	8
3	1	3. Исследование возможностей системы Quartus II для создания стандартных компонентов процессоров Разработка конкретной схемы процессора для заданной системы команд. Поиск в Интернете и других источниках нужных блоков. Оценка сложности системы.	8
4	1	4. Разработка архитектуры, алгоритма работы и принципиальной схемы процессора с блоками РОН, ОЗУ и ПЗУ. Разработка конкретной схемы процессора для заданной системы команд с заданным числом РОН, заданной емкостью ОЗУ и ПЗУ.	8
5	1	5. Разработка схемы микроЭВМ с блоками УВВ заданного типа. Разработка конкретной схемы микроЭВМ для заданной системы команд с заданным числом РОН, заданной емкостью ОЗУ и ПЗУ, заданными типами УВВ.	8
6	1	6. Разработка схем специализированных УВВ и процессоров. Разработать схему специализированного устройства ввода информации с автоподстройкой для измерения длительности импульсов от 0,1 мкс до 10 с.	8
7	1	7. Разработка специализированных микроконтроллеров. Разработка библиотеки блоков модифицируемого микроконтроллера по статье в журнале «Электронная промышленность»	12
8	2	8. Проектирование электронных систем с использованием цифровых и аналого-цифровых блоков FPGA и FPAА. Разработка схемы АЗУ на базе дифференциального операционного усилителя и ключей на КМОП-транзисторах с заданными параметрами в оболочке PSoC-Creator.	8
Итого:			68

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

Самостоятельная работа студента

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.	1
	1.1	Оформление отчетов по лабораторной работе № 1 и № 2	1
	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.	1
	1.2	Оформление отчетов по лабораторной работе № 3 и № 4.	1
	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.	1
	1.3-1.4	Оформление отчетов по лабораторной работе № 5 и № 6.	1
	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	1
	1.5-1.6	Оформление отчета по лабораторной работе № 7	1
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.	1
	2.1	Оформление отчета по лабораторной работе № 8	1
Разделы 1, 2	1.1-2.1	Выполнение курсового проекта	18
Контактная внеаудиторная работа			4

Подготовка к экзамену	27
Итого:	59

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. Самостоятельная работа по курсовому проектированию выполняется в виде разработки конкретной системы, предпочтительно в оболочке «Quartus II» или «PSoC-Designer».

Таблица 8

№ раздела	№ под-раздела	№ темы	Задание
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

№ раздела	№ под-раздела	№ темы	Задание
1	1.2.1	16	Разработать цифровую схему выделения двойного импульса
2	2.1.1	17	Разработать схему аппаратного генератора синусоподобного сигнала
2	2.1.3	18	Разработать схему периодического квадратичного генератора
2	2.1.2	19	Разработать схему пилообразного генератора

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

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>

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине приводятся в Приложении 2 к рабочей программе.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 9

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

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. Разработ-	Тренинг использования современной	4

Вид и тема занятия (лекция, практическое занятие, лабораторная работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
ка схемы микроЭВМ с блоками УВВ заданного типа.	САПР для проектирования сложных систем управления типа однокристалльных микроЭВМ.	
Лабораторная работа № 6. Разработка схем специализированных УВВ и процессоров.	Тренинг использования современной САПР для проектирования сложных специализированных систем управления с заданными функциями.	4
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.	4
Итого:		34

6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущая и рубежная 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 курсового проекта.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме защиты курсового проекта и экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы).

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 3.

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. ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Таблица 10

Учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
Основная литература			
1	Крылов, С. М. Программируемые системы на кристалле. Структуры, основные характеристики, применение [Текст] : учеб. пособие / С. М. Крылов . Самар. гос. техн. ун-т. - Самара : 2013. - 140 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)	30
Дополнительная литература			
1	Золотов, В. П. Введение в общую теорию систем и системный анализ [Текст] : учеб. пособие / В. П. Золотов, С. М. Крылов, М. В. Сараев . Самар. гос. техн. ун-т. - Самара : 2009. - 40 с. - Библиогр.: с. 39-40. - 35.25 р. [Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)]	Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)	30
2	Крылов, С. М. Многоцелевые программируемые аналого-цифровые системы на кристалле. Структура, назначение, применение [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / С. М. Крылов ; Самар. гос. техн. ун-т, Вычислительная техника. - Электрон. дан. - Самара : 2008. - 89 с. - Электрон. версия печ. публикации.	Электронная библиотека трудов со-трудников СамГТУ	30
3	Крылов, С. М. Метаматематические основы науки будущего [Электронный ресурс] : моногр. / С. М. Крылов ; Самар. гос. техн. ун-т, Вычислительная техника. - Электрон. дан. -	Электронная библиотека трудов со-трудников	

	Самара : , 2014. - 248 с.	СамГТУ	
Учебно-методическая литература			
1	Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС. Методические указания к лабораторным работам для магистров. /Сост. С. М. Крылов. - Самара: Самарский гос. технич. ун-т, 2015. - 17с.	ЭБС СамГТУ	НТБ

8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Российские

1. Электронная библиотека диссертаций РГБ (Просмотр полных текстов диссертаций возможен только с компьютеров, установленных в научно-библиографическом отделе НТБ СамГТУ)
2. ВИНИТИ
3. eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека)
4. 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))
5. Altera [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.altera.ru/>

Зарубежные

6. ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.
7. Scopus - база данных рефератов и цитирования
8. УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ - <http://www.cir.ru/index.jsp>
9. Библиотека компьютерной литературы. - <http://it.eup.ru/>
10. Электронная библиотека РФФИ. - <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
11. Intel [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intel.com/technology/product/>
12. Xilinx [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.xilinx.com/>

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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)

10. 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 «Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС»
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 УГНП " ____ " _____ 20__ г."

Эксперты методической комиссии по УГНП (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 УВО _____
личная подпись расшифровка подписи дата

**Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС»
направление 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
профиль «Информатика и вычислительная техника»**

Дисциплина «Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС» относится к вариативной части блока Б1 дисциплин магистерской подготовки по направлению 09.04.01 «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 «Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС» нацелена на формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации проектно-конструкторской проектно-технологической, научно-исследовательской, научно-педагогической, организационно-управленческой деятельности:

ОК-9 - умение оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования;

ОПК-1 - владение способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ПК-1 – знать основы философии и методологии науки;

ПК-2 - знать методы научных исследований и владеть навыками их проведения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией и разработкой различных систем 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, курсовое проектирование, 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 защиты курсового проекта и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (17 часов), лабораторные работы (68 часов), самостоятельная работа (59 часов).

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Введение

Цель самостоятельной работы студента по дисциплине «Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС» - 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 – 0,6 часа

Таблица 1

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<i>Чтение текста учебного пособия:</i> Стещенко 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. <i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Крылов С.М.. Многоцелевые программируемые аналого-цифровые системы на кристалле. Структура, назначение, применение. [2] (С.3-11).	0,25
Задания для закрепления и систематизации знаний	<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	0,25
Задания для формирования умений	Выберите подходящие для проекта FPGA.	0,1

Подготовка к лабораторной работе № 1 и № 2

Общее время на самостоятельную работу – 0.4 часа

Таблица 2

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<i>Чтение текста учебного пособия:</i> Стещенко В.Б. ПЛИС фирмы Altera: проектирование устройств обработки сигналов. [4]. Приложение 1.	0,2

	<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.	0,1
Задания для формирования умений	Ознакомьтесь с возможностями системы Quartus II. Для заданного преподавателем набора компонентов электронной системы выполнить их проектирование согласно ГОСТ.	0,1

Оформление отчета по лабораторной работе № 1 и № 2 – 1 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 2.1.

Подготовка к лабораторной работе № 3 и № 4

Общее время на самостоятельную работу – 2 часа

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).	0,5
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.	0,3
Задания для формирования умений	Для заданного преподавателем блоков процессора продумайте стратегию и тактику их реализации в Quartus II.	0,2

Оформление отчета по лабораторной работе № 3 и № 4 – 1 час.

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 2.1.

Подготовка к лабораторной работе № 5 и № 6

Общее время на самостоятельную работу – 2 часа

Таблица 4

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 2.3. 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>	0,5
Задания для закрепления и систематизации знаний	<p><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».</p> <p>Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе № 5 и № 6 согласно методическим указаниям.</p>	0,3
Задания для формирования умений	Для заданных преподавателем электронных систем выполнить их эскизное проектирование с заданными параметрами.	0.2

Оформление отчета по лабораторной работе № 5 и № 6 – 1 час.

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 2.1.

Подготовка к лабораторной работе № 7 и № 8

Общее время на самостоятельную работу – 2 часа

Таблица 5

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 2.6. Крылов С.М. Программируемые системы на кристалле. Структура, основные характеристики, применение. [2], С. 121-133.</p> <p><i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Крылов С.М. Многоцелевые программируемые аналого-цифровые системы на кристалле. Структура, назначение,</p>	0,5

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>	0,3
Задания для формирования умений	Для заданных преподавателем электронных систем выполнить их эскизное проектирование с заданными параметрами.	0.2

Оформление отчета по лабораторной работе № 7 и № 8 – 1 час.

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 2.1.

Приложение 2.1. 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 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ НА FPGA, FPAА И ПЛИС»

Выполнили

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

Принял

доцент/профессор
Крылов С.М.

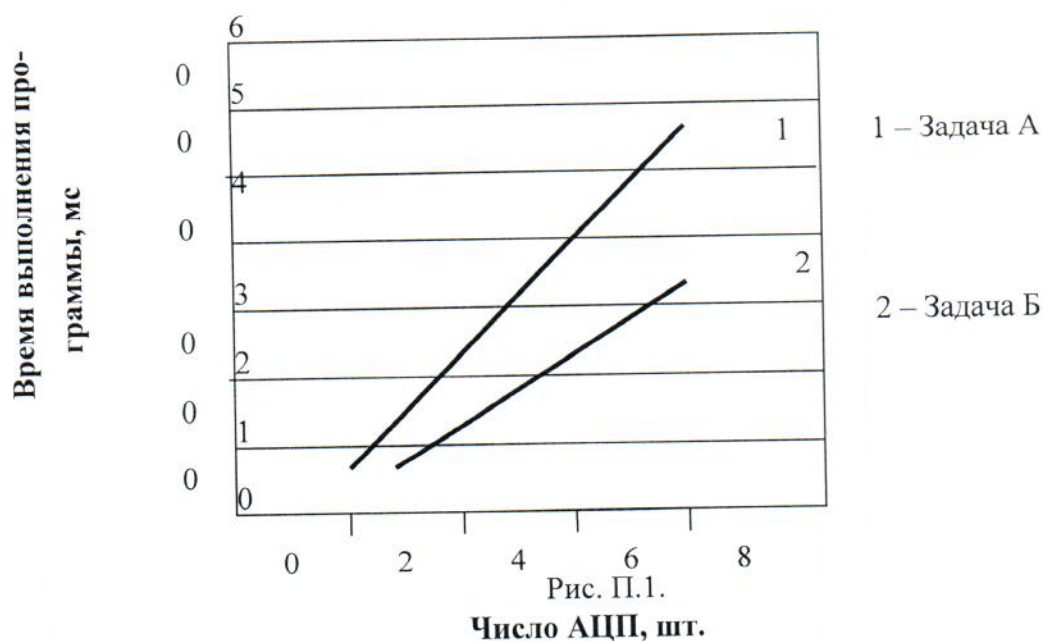
Самара 2015

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 АЦП	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 автоматки и информационных технологий

Кафедра «Вычислительная техника»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

дисциплины: **Б1.В.ДВ.4.1 Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС**

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: магистратура

Разработчик ФОС

«__» _____ 20__ г. _____
(подпись)

Крылов С.М.
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой «Вычислительная техника»

«__» _____ 20__ г. _____
(подпись)

Орлов С.П.
(Ф.И.О.)

Самара 2015

Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине «Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС»

№ п/п	Этапы формирования компетенции	Код и наименование формируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	ПЛИС и FPGA	<p>ОК-9 - умение оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования; У(ОК-9) II, В(ОК-9) II, З(ОК-9) II</p> <p>ОПК-1 - владение способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; У(ОПК-1) III, В(ОПК-1) III, З(ОПК-1) III</p> <p>ПК-1 – знать основы философии и методологии науки; У(ПК-1) III, В(ПК-1) III, З(ПК-1) III</p> <p>ПК-2 - знать методы научных исследований и владеть навыками их проведения. У(ПК-2) I, В(ПК-2) I, З(ПК-2) I</p>	Тесты, курсовой проект, Экзаменационные билеты
2	FPAА	<p>ОК-9 - умение оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования; У(ОК-9) II, В(ОК-9) II, З(ОК-9) II</p> <p>ОПК-1 - владение способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой</p>	Тесты, курсовой проект, экзаменационные билеты

	<p>среде и в междисциплинарном контексте;</p> <p>У(ОПК-1)Ш, В(ОПК-1) Ш, З(ОПК-1) Ш</p> <p>ПК-1 – знать основы философии и методологии науки;</p> <p>У(ПК-1)Ш, В(ПК-1) Ш, З(ПК-1) Ш</p> <p>ПК-2 - знать методы научных исследований и владеть навыками их проведения.</p> <p>У(ПК-2)I, В(ПК-2) I, З(ПК-2)I</p>	
--	---	--

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.

Разработчик _____ С.М.Крылов
(подпись)

Информационная карта банка тестовых заданий

Дисциплина " **Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС** "

Тематическая структура банка тестовых заданий

№	Наименование раздела	Всего заданий	Количество форм тестовых заданий				Контролируемые компетенции
			Открытого типа*	Закрытого типа**	На соответствие***	Упорядочение****	
1.	ПЛИС и FPGA	30		30	-	-	У(ОК-9) II, В(ОК-9) II, З(ОК-9) II, У(ОПК-1) III, В(ОПК-1) III, З(ОПК-1) III, У(ПК-1) III, В(ПК-1) III, З(ПК-1) III, У(ПК-2) I, В(ПК-2) I, З(ПК-2) I
2.	FPAА	20		20	-	-	У(ОК-9) II, В(ОК-9) II, З(ОК-9) II, У(ОПК-1) III, В(ОПК-1) III, З(ОПК-1) III, У(ПК-1) III, В(ПК-1) III, З(ПК-1) III, У(ПК-2) I, В(ПК-2) I, З(ПК-2) I

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.

Разработчик _____ С.М.Крылов

Контролирующие 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) TTL.

Вопрос № 2

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

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

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) Электронные 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;
- с) 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;
- с) 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;
- с) 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;
- с) 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;
- с) 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;
- с) TTL;
- d) ЭСЛ;
- e) р-МОП.

Вопрос № 13

Выберите правильный ответ. Быстродействие FPGA определяется в основном.

- a) Тактовой частотой процессора;
- b) Тактовой частотой генератора;
- с) Режимом обработки задач;
- d) Задержками вентилях;
- 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. Особенности отечественных FPGA являются:

- 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 вентиляей;
- e) Количеством вентиляей.

Вопрос № 21

Выберите правильный ответ. Основной технологией для производства FPGA является:

- a) ЭСЛ;
- b) КМОП;
- c) p-МОП;
- d) n-МОП;
- e) TTL.

Вопрос № 22

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

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

Вопрос № 23

Выберите правильный ответ. Число логических вентилях 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;
- e) Отдельных резисторов.

Вопрос № 35

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

- a) Программируемые усилители;
- b) УВХ и АЗУ;
- c) АЦП и ЦАП;
- d) Генераторы случайных последовательностей;
- e) Интеграторы.

Вопрос № 36

Выберите правильный ответ. FPAА в PSoC1 содержат:

- a) Тиристоры;
- b) Резисторы;
- c) Транзисторы;
- d) Индуктивности;
- e) Схемы ускорения сигналов переноса.

Вопрос № 37

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

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

Вопрос № 38

Выберите правильный ответ. Настройка FPAА представляет собой следующее.

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

Вопрос № 39

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

- a) Исследование и конструирование сложных компонентов системы;
- b) Измерение характеристик системы;
- c) Оценку адекватности системы;
- d) Разработку программы настройки конфигурации системы;
- e) Выбор связей и компонентов системы.

Вопрос № 40

Выберите правильный ответ. Развитие FPAА представляет собой следующее.

- a) Усовершенствование структуры, связей и компонентов 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.

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;

е) 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) TTL-технологий;
- c) TTLДШ-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 ФРАА 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 ФРАА 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 ФРАА и их функциональностей.

Преподаватель _____ С.М.Крылов. «____» _____ 2015 г.

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения
по дисциплине «Проектирование систем на FPGА, FРАА и ПЛИС»**

		Структурные элементы заданий по дисциплине			
		Отчет по работам	Тестирование	Курсовой проект	Вопрос № 1
<p align="center">Перечень результатов обучения</p> <p>ОК-9 - умение оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования; У(ОК-9) II, В(ОК-9) II, З(ОК-9) II</p> <p>ОПК - 1 - способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p> <p>ПК-1 – знать основы философии и методологии науки</p> <p>ПК-2 - знать методы научных исследований и владеть навыками их проведения.</p>	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины	Вопросы к тестированию	Защита курсового проекта	Вопросы к экзамену	Вопрос № 2
	У (ОК-9) II, В (ОК-9) II	3 (ОК-9) II	У (ОК-9) II, В (ОК-9) II	3 (ОК-9) II	3 (ОК-9) II
	У (ОПК-1) III, В (ОПК-1) III	3 (ОПК-1) III	У (ОПК-1) III, III, З (ОПК-1) III	3(ОПК-1) III	3(ОПК-1) III
У(ПК-1)III, В(ПК-1)III	3(ПК-1) III	3(ПК-1) III	У(ПК-1)III, В(ПК-1)III	3(ПК-1) III	3(ПК-1) III
У (ПК-2) I, В (ПК-2) I	3 (ПК-2) I	3 (ПК-2) I	В (ПК-2) I	3 (ПК-2) I	3 (ПК-2) 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 экзамена.

Критерии оценки достижений студентом запланированных результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

Итоговая оценка промежуточной аттестации в форме экзамена выставляется по пятибалльной шкале по результатам этапов освоения целевых компетенций в ходе изучения дисциплины с учетом критериев оценки уровней достижения запланированных результатов обучения в соответствии с картами компетенций ОПОП, матрицей соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения:

- «отлично»: более 70 % дескрипторов компетенций в соответствии с установленными картами компетенций уровнями их сформированности оцениваются на уровне «5»; оценки на уровне ниже «4» отсутствуют;
- «хорошо»: более 60 % дескрипторов оцениваются на уровне «4» и/или «5»;
- «удовлетворительно»: 50 % дескрипторов оцениваются на уровне «3» и ниже.

Неудовлетворительная аттестация приравнивается к академической задолженности.

Оценка	Обобщенная характеристика результатов изучения дисциплины
«отлично»	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
«хорошо»	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов
«удовлетворительно»	Студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

Преподаватель _____ С.М.Крылов « _____ » _____ 2015 г.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: 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 «Проектирование систем на FPGA, FPAА и ПЛИС» 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>