

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
В.В. Рожков
« 25 » 08 20 18 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»**

Профиль: **«Автоматизированные системы обработки информации и управления»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2018**

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 929.

Программу составил:

Канд. техн. наук, доц.

подпись

А.В. Полячков

ФИО

« 25 » июня 2018 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Вычислительной техники»

« 26 » июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой «Вычислительной техники»:

подпись

д-р техн. наук, проф. А.С. Федулов

ФИО

« 02 » июля 2018 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Ответственный в филиале по работе с ЛОВЗ и инвалидами

подпись

Зуева Е.В.

ФИО

« 02 » июля 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к решению задач профессиональной деятельности в области аппаратной реализации алгоритмов по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль подготовки: «Автоматизированные системы обработки информации и управления») посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС и установленной программой бакалавриата на основе профессиональных стандартов, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи дисциплины: изучить понятийный аппарат дисциплины, основные теоретические положения и методы использования программируемой логики для реализации обработки данных и управления, ознакомить обучающихся с современными разработанными для них САПР, особенностями проектирования высокоэффективных аппаратных средств приема, передачи и обработки информации, сформировать умения и привить навыки применения теоретических знаний для решения профессиональных задач, таких как моделирование и разработка схем на основе ПЛИС, встраивание их в программно аппаратные средства и системы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Аппаратная реализация алгоритмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в траектории формирования компетенции ПК-5:

- Электроника;
- Схемотехника;
- Микропроцессорные системы;

Данной дисциплина является завершающей в рамках траектории формирования ПК-5:

- Моделирование.

Также дисциплина является фундаментом для следующих практик и ГИА:

- Преддипломная практика
- Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-5. Способен разрабатывать и настраивать типовые	ПК-5.1 Способен разрабатывать элементы и схемы аппаратной реализации алгоритмов.	Знает: - принципы построения электрических схем; - физические и электрические

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
<p>электронные схемы, схемотехнические узлы, аппаратное и программное обеспечение систем на основе микропроцессоров</p>		<p>модели основных электрических схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы принципов сквозного проектирования. - общий маршрут процесса проектирования, методы и этапы проектирования <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с технической документацией. - использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов систем автоматизированного проектирования <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки схем стандартных ячеек библиотек и функциональных узлов; - приемами проверки функционирования ячеек, схем и узлов; - приемами исследования работы схем и узлов на различную нагрузку и измерением временных параметров работы.
	<p>ПК-5.2 Разрабатывает поведенческое описание моделей аппаратных средств на основе программируемой логики</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы сквозного проектирования устройств аппаратно реализующих алгоритмы; - языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций VHDL и Verilog. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать системы автоматизированного проектирования с использованием ПЛИС; - проводить описание аппаратных средств на поведенческом языке. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки аппаратных средств с использованием высокоуровневых языков проектирования и моделирования аппаратных средств.

*Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
РПД Б1.ДВ.03.01 «Аппаратная реализация алгоритмов»*



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

№	Индекс	Наименование	Семестр 8										Итого за курс										Каф	Сем					
			Контроль	Академических часов									З.е.	Неделя	Контроль	Академических часов									З.е.	Неделя			
				Всего	Контакт	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль	Всего				Контакт	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль							
8	Б1.ДВ.03.01	Аппаратная реализация алгоритмов	ЗаО	72	20	10	10					43	9	2		ЗаО	72	20	10	10				43	9	2		15	8

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет.

Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	Лекционные занятия, количество - 5 по 2 часа: 1.1. Программируемые логические схемы. CPLD. FPGA. 1.2. Системы проектирования и моделирования на ПЛИС. 1.3. Организация системы синхронизации аппаратно-программных средств. 1.4. Генераторы и детекторы сигналов. 1.5. Средства обработки данных с конвейерной и параллельной структурами.
2	Лабораторные работы, количество - 3 по 2 (4) часа. 2.1. Проектирование на основе базовых элементов (примитивов). 2.2. Проектирование кодера и декодера канала связи. 2.3. Проектирование передатчика и приемника канала связи.
3	Самостоятельная работа студентов: 4.1. Подготовка к защите лабораторных работ. 4.2. Подготовка с практическим занятиям. 4.2. Самостоятельное изучение теоретических материалов по следующим вопросам. Современные ПЛИС производства компаний Altera, Xilinx, Actel, Atmel, Lattice. Синтаксис и структура модели на основе VHDL. Синтаксис и структура модели на основе Verilog. Система проектирования Quartus фирмы Altera.. Структура, состав и возможности САПР Foundation ISE фирмы Xilinx Тестирование и диагностика схем с использованием JTAG. Использование FPGA для ЦОС.

Текущий контроль:

- проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов;

- проверка отчетов по лабораторным работам;
- защита лабораторных работ.

Результаты текущего контроля фиксируются с использованием трехбалльной системы (0, 1, 2) при проведении контрольных недель по графику филиала в течение семестра, а также учитываются преподавателем при осуществлении промежуточной аттестации по настоящей дисциплине.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебных занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция. Интерактивная лекция (лекция-визуализация). Интерактивная лекция (проблемная лекция). Лекция, составленная на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей. Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине.
2	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально. Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, представление студентом результатов лабораторной работы в форме отчета.
4	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине).
5	Контроль (промежуточная аттестация: зачет с оценкой)	Технология устного опроса.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости:

Вопросы для защиты лабораторной работы
«Проектирование на основе базовых элементов (примитивов)»

1. Перечислите основные компоненты системы MAX+PLUS II.
2. Объясните порядок создания модели на основании временных диаграмм.
3. Объясните порядок создания модели в форме схемы.
4. Какие операционные блоки входят в состав компилятора MAX+PLUS II.
5. Как проверить правильность функционирования модели.
6. Поясните основные операции при создании тест временных диаграмм.
7. Как создать символ модели для использования ее в графическом редакторе.
8. Какие ПЛИС могут использоваться при моделировании в среде MAX+PLUS

Вопросы для защиты лабораторной работы
«Разработка функциональных узлов.»

1. Какую структуру имеет VHDL описание электронной модели?
2. Какие классы объектов поддерживает VHDL?
3. Какие операторы используются в VHDL описаниях моделей?
4. Перечислите проблемно-ориентированные компоненты языка VHDL.
5. В какой форме объявляется проект в VHDL?
6. Какой вид имеет описание архитектуры проекта в VHDL?
7. Что такое библиотеки проекта? Как объявляется конфигурация проекта в VHDL?
8. Как объявляются константы в VHDL?
9. Как используются переменных в VHDL?
10. Что такое сигналы в описаниях VHDL?
11. Как задается модельное время в VHDL?
12. Как оформляется проект на Verilog?
13. Какой вид имеют модули на языке Verilog?
14. Как реализуются автоматы на языке Verilog?

Вопросы для защиты лабораторной работы
«Проектирование кодера и декодера канала связи»

1. Представить описание архитектуры асинхронного D-триггера.
2. Представить описание архитектуры синхронного D-триггера со входами установки в '0' и '1'.
3. Представить описание архитектуры регистра сдвига.
4. Представить описание архитектуры регистра сдвига с параллельной записью.
5. Как по графу переходов выполнить VHDL описание последовательностной схемы.
6. Объяснить синтаксис использования оператора выбора CASE в последовательностных схемах.
7. Как описать тактирование переменной по фронту тактового сигнала.

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – *зачет с оценкой*.

Оценочные средства для промежуточной аттестации:

Примеры вопросов к зачету по дисциплине

1. Перечислите основные компоненты системы MAX+PLUS II.
2. Объясните порядок создания модели на основании временных диаграмм.
3. Объясните порядок создания модели в форме схемы.
4. Какие операционные блоки входят в состав компилятора MAX+PLUS II.
5. Что такое FIFO? Как оно функционирует?
6. Из каких узлов состоит FIFO и как они взаимодействуют?

7. Какие параметры необходимо задать при использовании библиотечного элемента FIFO?
8. Чем ограничены предельные параметры FIFO для конкретного типа ПЛИС?
9. Какие существуют варианты схем, позволяющие реализовать автомат управления?
10. Как на основании графа состояний автомата реализуется автоматная структура на языке описания аппаратуры?
11. Как в автомате минимизировать циклические операции?
12. Как связано число состояний автомата с его разрядностью?
13. Какой должна быть частота тактирования автомата и как она связана с частотой канала Манчестер II?
14. Как связана частота тактирования FIFO и автомата управления?
15. Нарисовать временные диаграммы работы устройства для случаев: когда FIFO заполнено; и для FIFO с полным опустошением.
16. Показать, какие внутренние сигналы могут использоваться для организации кода состояния устройства.
17. Какие схемные решения применимы для реализации схемы управления в приемнике канала связи?
18. Как организовать тактирование приемника канала связи одним единственным тактовым сигналом?
19. Какие существуют схемотехнические способы повышения быстродействия дешифрации маркера в потоке бит?
20. Какие существуют методы обеспечения синхронизации потоков на уровне отдельных слов?
21. Перечислите способы синхронизации кадров и пакетов в каналах связи.
22. Какие существуют виды фазовых помех в каналах связи?
23. Как влияет джиттер на прием последовательного кода?
24. Что такое вандер и чем он опасен?
25. Как работает механизм фазовой подстройки частоты приемника?
26. Зачем применяется скремблирование передаваемых по каналам связи данных?

Пример практических заданий, выносимых на зачет, для проверки практических умений и навыков студентов по дисциплине

1. Создайте и промоделируйте схему преобразователя кода Грея в двоичный код
2. Спроектируйте автомат управления светофорами на перекрестке.
3. Рассчитайте максимальную частоту переключения двоичного счетчика на заданной элементной базе и подтвердите ее моделированием.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«зачтено»	<p>дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».</p>
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутой».</p>
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговой».</p>
«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции на уровне «пороговой», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Для проведения лекционных занятий используется учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для проведения занятий лабораторного типа используется учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, оснащенная специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами, связанными локальной вычислительной сетью с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС филиала, установленный САПР проектирования и моделирования на ПЛИС.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС филиала.

Программное обеспечение

При проведении лекционных занятий предусматривается использование пакета Microsoft Office (система для подготовки и проведения презентаций Microsoft Power Point).

При проведении лабораторных работ студентами предусматривается использование САПР ALTERA MAXII+ PLUS и текстового редактора Microsoft Word для оформления отчетов.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- зачёт проводится в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- зачёт проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- зачёт проводится в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается **доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет** для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Проектирование цифровых устройств: Учебное пособие. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 869 с. В ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/68474/>

2. Берчун Ю.В. Язык описания электронной аппаратуры VHDL: учеб. пособие - М.Ж Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2010. - 61. В ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=52394/

3. Поляков А.К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры на ПЛИС: учебное пособие / А.К. Поляков. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 220 с.

4. Полячков А.В. Проектирование аппаратных средств вычислительных систем. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Аппаратная реализация алгоритмов"/А.В. Полячков. - Смоленск: РИО филиала ГОУПВО "МЭИ (ТУ)" в г. Смоленске, 2008 г. - 16 с.

Дополнительная литература.

1. Соловьев В.В. Основы языка проектирования цифровой аппаратуры Verilog. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 206 с.

2. Грушвицкий, Ростислав Игоревич. Проектирование систем на микросхемах с программируемой структурой / Р. И. Грушвицкий, А. Х. Мурсаев, Е. П. Угрюмов. — 2-е изд., [доп. и перераб.] .— СПб. : БХВ-Петербург, 2006 .— 736 с. : ил.

3. Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для вузов по напр. 230100 "Информатика и вычислительная техника" / Е. П. Угрюмов .— / 3-е изд. — СПб. : БХВ-Петербург, 2010 .— 797 с. :
4. Синхронизация в телекоммуникационных системах. Анализ инженерных решений. – М.: Эко-Трендз, 2003(7). – 272 с. (2 шт)
5. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. -512 с.
6. Грушевицкий Р.И. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. –СПб., БХВ-Петербург, 2002. -606 с.
7. Стешенко В.В. ПЛИС фирмы ALTERA: Элементная база, системы проектирования и языки описания. –М.: ДОДЭКА, 2002, -573 с.
8. Соловьев В.В. Проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем. –М.: Горячая линия – Телеком, 2001. -636 с.
9. Грушевицкий Р.И. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. –СПб., БХВ-Петербург, 2002. -606 с.
10. Полячков А.В. Справочное пособие «Программируемые логические интегральные микросхемы». – Смоленск, СФМЭИ, 1998, -40с.

Список авторских методических разработок.

Методическое обеспечение по дисциплине «Аппаратная реализация алгоритмов» включает также следующие авторские разработки:

1. Полячков А.В. Проектирование аппаратных средств вычислительных систем. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Аппаратная реализация алгоритмов"/А.В. Полячков. - Смоленск: РИО филиала ГОУПВО "МЭИ (ТУ)" в г. Смоленске, 2008 г. - 16 с.
2. Полячков А.В. Справочное пособие «Программируемые логические интегральные микросхемы». – Смоленск, СФМЭИ, 1998, -40с.

– комплект лекций в формате мультимедийных презентаций;
Учебно-методические материалы размещены на ресурсах кафедры.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10