

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

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« » 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аппаратная реализация алгоритмов

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Профиль подготовки: Программное обеспечение средств вычислительной
техники и автоматизированных систем**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Смоленск – 2016 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих обще профессиональных и профессиональных компетенций:

- ОПК-2 «способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»;
- ОПК-4 «способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов»;
- ПК-3 «способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- особенности реализации вычислительных операций программными и аппаратными средствами (ОПК-2);
- способы реализации управления аппаратными и программными средствами (ОПК-4);
- основы применения ПЛИС, как средства реализации программных и аппаратных средств (ПК-3);

Уметь:

- пользоваться САПР ПЛИС (ОПК-2);
- отлаживать устройства средствами САПР (ОПК-4);
- заменять программных средства аппаратными и наоборот (ПК-3);

Владеть:

- навыками организации взаимодействия программных и аппаратных средств (ОПК-2);
- навыками отладки программно-аппаратных средств, реализованных на ПЛИС (ОПК-4);
- навыками самостоятельного овладения различными методиками применения САПР ПЛИС (ПК-3);

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору ДВ.6 вариативной части профессионального цикла Б1.В образовательной программы подготовки бакалавров по программе "Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем" направления 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника".

В соответствии с учебным планом по направлению "Информатика и вычислительная техника" дисциплина «Аппаратная реализация алгоритмов» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б1	«Иностранный язык»
Б1.Б.5	«Физика»
Б1.Б.7	«Информатика»
Б1.Б.8	«Инженерная графика»

Б1.Б.9	«ЭВМ и периферийные устройства»
Б1.Б.10	«Базы данных»
Б1.Б.14	«Высшая математика»
Б1.Б.15	«Вычислительная математика»
Б1.Б.17	«Электроника»
Б1.Б.18	«Схемотехника»
Б1.В.ОД.1	«Программирование»;
Б1.В.ОД.2	«Дискретная математика»;
Б1.В.ОД.3	«Теория алгоритмов»;
Б1.В.ОД.4	«Операционные системы»;
Б1.В.ОД.6	«Технологии программирования»;
Б1.В.ОД.7	«Сети и телекоммуникации»
Б1.В.ОД.8	«Сетевые технологии»
Б1.В.ОД.9	«Микропроцессорные системы»
Б1.В.ОД.10	«Защита информации»
Б1.В.ОД.11	«Теория автоматов»
Б1.В.ОД.12	«Моделирование»
Б1.В.ОД.13	«Основы теории управления»
Б1.В.ОД.14	«Тестирование программного обеспечения»
Б1.В.ОД.15	«Сопровождение разработки программного обеспечения»
Б1.В.ОД.16	«Объектно-ориентированные технологии»
Б1.В.ОД.17	«Проектирование WEB-приложений»
Б1.В.ДВ.4.1	«Введение в цифровую обработку сигналов»
Б1.В.ДВ.4.2	«Теория сигналов»
Б1.В.ДВ.7.1	«Теория передачи информации»
Б1.В.ДВ.7.2	«Методы и средства цифровой связи»
Б1.В.ДВ.8.1	«Основные парадигмы программирования»
Б1.В.ДВ.8.2	«Теоретические основы разработки программного обеспечения»
Б1.В.ДВ.9.1	«Теория формальных языков»
Б1.В.ДВ.9.2	«Трансляторы программных языков»
Б1.В.ДВ.10.1	«Организация разработки программного обеспечения»
Б1.В.ДВ.10.2	«Разработка IT-систем»

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Б3 «Государственная итоговая аттестация».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б3 профессиональный	Семестр
Часть цикла:	по выбору, вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.6.1	
Часов (всего) по учебному плану:	72	8 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	2	8 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,4, 14	8 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)		8 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0.4, 14	-
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1.2, 44	8 семестр
Зачет в объеме самостоятельной работы (ЗЕТ, часов)	0.25, 9	8 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	-	-

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.4, 14
Подготовка к практическим занятиям (пз)	-
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	0.4, 14
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0,4, 16
Всего:	1.2, 44

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, 10 часов.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			Лк	Пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Программируемые логические схемы.	16	6	-	-	10	-
2	Тема 2. Проектирование программно-аппаратных средств	56	8	-	14	34	10
Всего по видам учебных занятий		72	14	-	14	44	10

4.1 Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Программируемые логические схемы.

Лекция 1. (2 часа). Программируемые схемы: история создания, классификация, основные производители.

Лекция 2. (2 часа). ПЛИС классической структуры. PLM, PAL, GAL,

Лекция 3. (2 часа). ПЛИС блочной структуры. FPGA. Встраиваемые блоки в ПЛИС.

Самостоятельная работа.

Подготовка к лекциям (10 часов).

Всего 10 часов.

Тема 2. Проектирование программно-аппаратных средств

Лекция 4. (2 часа). Синхронизация аппаратно-программных средств. тактовая сетка. Многофазная синхронизация. Синхронизация на уровне распознавания и обработки кадров и ячеек.

Лекция 5. (2 часа). Программируемые устройства на основе ПЛИС.

Лекция 6. (2 часа). Операционные устройства. Устройства командного управления.

Лекция 7. (2 часа). Реализация процессора на основе ПЛИС.

Лабораторная работа 1. (4 часа). Проектирование передатчика последовательного канала

Лабораторная работа 2. (4 часа). Проектирование приемника последовательного канала

Лабораторная работа 3. (4 часа). Отладка приемо-передатчика последовательного канала.

Лабораторная работа 4. (2 часа). Обсуждение результатов работ.

Самостоятельная работа.

Подготовка к лекциям (14 часов).

Подготовка к лабораторным работам (11 часов).

Подготовка к зачету (9 часов).

Всего 34 часа.

Лабораторные работы проводятся в интерактивной форме (10 часов) с использованием индивидуального метода выполнения задания. Организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов выполнения заданий и их практических реализаций.

4.3. Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет.

Изучение дисциплины заканчивается зачета. Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов», утвержденным заместителем директора филиала ФБГОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске 02. 04. 2014 г.

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- методические рекомендации по самостоятельной работе (Приложение 3.РПД.Б1.В.ДВ.6.1 (СРС)).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: общепрофессиональные ОПК-2, ОПК-4; профессиональные ПК-3.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена и зачета.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 90% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 70% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 50% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Общая оценка сформированности компетенций определяется на этапе промежуточной аттестации.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка «удовлетворительно» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже порогового.

Оценка «хорошо» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже продвинутого.

Оценка «отлично» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на эталонном уровне.

Критерии оценивания для экзамена в устной форме (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший 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 практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившем другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, 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 (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента выносится по дисциплине оценка за 8 семестр. В выписку к диплому выносится зачет за 8 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

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 разрядностью DAT?
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?

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в:

- методических рекомендациях для практических занятий (Приложение 3.РПД.Б1.В.ДВ.6.1 (ПЗ);

- методические рекомендации по самостоятельной работе (Приложение 3.РПД.Б1.В.ДВ.6.1 (СРС)).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) 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?pl1_id=52394/
3. 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.

б) дополнительная литература

1. 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.
2. 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. :
3. Синхронизация в телекоммуникационных системах. Анализ инженерных решений. — М.: Эко-Трендз, 2003(7). — 272 с. (2 шт)
4. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. -512 с.
5. Грушевицкий Р.И. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. —СПб., БХВ-Петербург, 2002. -606 с.
6. Стешенко В.В. ПЛИС фирмы ALTERA: Элементная база, системы проектирования и языки описания. —М.: ДОДЭКА, 2002, -573 с.
7. Соловьев В.В. Проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем. —М.: Горячая линия – Телеком, 2001. -636 с.
8. Грушевицкий Р.И. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. —СПб., БХВ-Петербург, 2002. -606 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. Университетская библиотека ONLINE. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для

понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

При подготовке к **лабораторным работам** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

При подготовке к **зачету** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно разработать по нескольким типовым узлам из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и являются неотъемлемой частью программы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование персональных компьютеров, оснащенных необходимым комплектом стандартного лицензионного программного обеспечения а также свободно регистрируемой САПР ALTERA «MAX+PLUS II» Baseline V10.2

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в компьютерных классах, оснащенных необходимым комплектом программного обеспечения.

Автор
канд. техн. наук, доцент

А.В. Полячков

Зав. кафедрой ВТ
д-р техн. наук, профессор

А.С. Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ 31 августа 2016 года, протокол № 01.

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