МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Радиофизический факультет
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Декан _____ Матросов В.В.

«_____» _____ 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Аппаратные средства вычислительной техники
(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
бакалавриат
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки
020302 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»
(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Информационные системы и технологии
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)
бакалавр
(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения
очная
(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

Год 2017

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла ОПОП и обязательна для освоения на третьем году обучения в пятом семестре.

Целью освоения дисциплины
«Аппаратные средства вычислительной техники» является приобретение знаний о цифровых устройствах (включая элементную базу), на основе которых строятся цифровые вычислительные системы, в том числе системы, используемые в научных и экспериментальных исследованиях, в системах связи, телекоммуникационных системах и в системах автоматического управления.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (Код компетенции, этап формирования)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-2 этап формирования базовый	*О1(ОПК-2)* – обладание способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий.
ОПК-4 этап формирования базовый	*О1(ОПК-4)* – обладание способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
ПК-5 этап формирования базовый	*О1(ПК-5)* – обладание способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 64 часа составляют контактную работу обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, 32 часа занятия лабораторного типа), в том числе 1 час – мероприятия текущего контроля успеваемости, 43 часа – самостоятельная работа обучающегося.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	В том числе																	
	Всего (часы)			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них												Самостоятельная работа обучающегося, часы		
				Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Всего					
	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное
Тема 1. Общее представление о принципе действия, функциональном составе и архитектуре цифровых вычислительных систем.	1			1									1					
Тема 2. Функциональные узлы комбинационного типа.	6	4		6									6				4	
Тема 3. Функциональные узлы последовательного типа (автоматы с памятью).	8	8		8									8				8	
Тема 4. Запоминающие устройства.	4	6		4									4				6	
Тема 5. Микропроцессоры: архитектура и структурное построение.	23	12		7						16			23				12	
Тема 6. Микропроцессорные системы.	20	13		4						16			20				13	
Тема 7. Обзор микропроцессорных систем и средств вычислительной техники.	2			2									2					
В т.ч.текущий контроль	1									1			1					
Промежуточная аттестация – **зачёт**																		

4. Образовательные технологии

Изучение дисциплины сопровождается лабораторным практикумом, в рамках которого осваивается система автоматического проектирования (САПР), направленная на разработку программного обеспечения для систем реального времени. Для этой цели используются соответствующая среда разработки на персональном компьютере и подключённая к компьютеру целевая система в виде платы с микроконтроллером и устройствами ввода/вывода. Освоение САПР и её взаимодействия с целевой системой происходит под руководством преподавателя.

Выполняются две лабораторные работы:

Наименование лабораторной работы	Раздел дисциплины
Знакомство с микроконтроллером серии MSP-430	5
Первые шаги в программировании микроконтроллера серии MSP-430	5, 6

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся обеспечена учебными пособиями и методическими разработками для лабораторных работ. Учебно-методические разработки содержат необходимый для контроля освоения дисциплины перечень вопросов, по ответам на которые в процессе выполнения лабораторных работ производится контроль приобретённых знаний. Кроме того каждый студент оформляет отчёт по выполненной работе, в котором содержится объяснение технологии программирования целевой системы с привлечением преподаваемого в лекциях материала.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Дисциплина «Аппаратные средства вычислительной техники» участвует в формировании компетенций ОПК-2, ОПК-4 и ПК-5. Формирование компетенций распределено по всем разделам лекций. В результате обучающийся приобретает способность:

(1) использовать современные инструментальные и вычислительные средства;
(2) эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий;
(3) разрабатывать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий, а также методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий.

Компетенции ОПК-2, ОПК-4 формируются также в ходе выполнения лабораторных работ. Компетенции оцениваются по ответам на контрольные вопросы при допуске к лабораторным работам и в ходе их выполнения, а также по письменному отчёту, завершающему выполнение лабораторной работы. Заключительная оценка качества формирования компетенций происходит по итоговому «зачтено» или «не зачтено».

Оценка сформированности компетенций происходит в соответствии с таблицей индикаторов.

Индикаторы компетенции	**ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**						
	плохо	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**Очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний из-за отказа обучающегося от ответов.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

Умения	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

6.2. Описание шкал оценивания

Зачтено	«Зачтено» ставится в том случае, если студент на понятийном уровне может дать ответы на вопросы, сформулированные в п.п. 6.3.
Не зачтено	В противном случае ставится «Не зачтено».

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде <u>знаний</u> используется правильность ответов на следующие вопросы:

1. Теоремы и аксиомы алгебры логики.
2. Принцип использования полупроводниковых диодов для выполнения логических операций.
3. Принцип использования транзисторов для выполнения логических операций.
4. Перечислить типы базовых логических элементов, в которых логические операции выполняются с помощью диодов.
5. Перечислить типы базовых логических элементов, в которых логические операции выполняются с помощью биполярных транзисторов.
6. Перечислить типы базовых логических элементов, в которых логические операции выполняются с помощью полевых транзисторов.
7. Полный дешифратор и его роль в выполнении логических операций.
8. Программируемые логические матрицы (ПЛМ) и их структурное построение.

9. Логика работы одноразрядного двоичного сумматора.
10. Принцип построения матричного умножителя.
11. Мультиплексор и его роль в выполнении логических выражений.
12. Основные свойства и область применения комбинационных схем.
13. Основные отличительные черты устройств последовательного типа (цифровых автоматов).
14. Признаки, по которым классифицируются триггеры. Разновидности триггеров.
15. Двоичные счетчики и их разновидности.
16. Регистры – их разновидности и структурный состав.
17. Принцип работы регистрового арифметическо-логического устройства.
18. Структурный состав оперативного запоминающего устройства (ОЗУ).
19. Статическое ОЗУ. Статические запоминающие элементы и структурное построение ОЗУ.
20. Динамическое ОЗУ. Динамические элементы памяти и механизм использования в динамическом ОЗУ.
21. Машина состояний класса 3 (автомат Мура) и область его применений.
22. Устройство управления выполнением программы на базе ПЛМ и его функционирование в составе центрального процессора (ЦП).
23. Обобщенная архитектура (регистровая модель) ЦП.
24. В чём состоит специфика применения регистров адреса и регистров данных в ЦП. Что понимается под режимами адресации, применяемыми в командах ЦП.
25. Упрощенный алгоритм работы ЦП.
26. Структурное построение процессора Intel-8080 и средства обеспечения его связи с микропроцессорной системой.
27. Формат команд (ЦП).
28. Особенности формата команд для CISC и RISC архитектур.
29. Основные черты ЦП с регистрово ориентированной (RISC) архитектурой.
30. Конвейер операций и его реализация в RISC процессорах.
31. Микросистема на базе магистрального интерфейса. Машина фон-Неймана.
32. Микросистемы с гарвардской архитектурой. Структура цифрового процессора сигналов (ЦПС) семейства ADSP-21xx.
33. Связь ЦПС ADSP-21xx с внешними по отношению к нему компонентами МП-системы.
34. Привести примеры, иллюстрирующие применение CISC и RISC архитектур в современных микропроцессорах и МП-системах.

Для оценивания результатов обучения в виде <u>умений</u> и <u>владений</u> используется проверка способности обучаемого пользоваться инструментарием системы автоматического проектирования IDE Embedded Workbench компании IAR Systems и механизмом размещения программного обеспечение в целевой системе.

6.4. Типовые контрольные задания

формулируются как совокупность нескольких разных по сложности вопросов, перечисленных в п.п. 6.3.

Пример задания:

– *Принцип использования полупроводниковых диодов для выполнения логических операций.*
– *Принцип работы регистрового арифметическо-логического устройства.*
– *Основные черты ЦП с регистрово ориентированной* (*RISC*) *архитектурой.*

В данном примере первый вопрос касается способа выполнения логических операций и относится к **Теме 1** содержания дисциплины (п. 3) «Общее представление о принципе действия, функциональном составе и архитектуре цифровых вычислительных систем». Второй – к **Теме 3** «Функциональные узлы последовательного типа (автоматы с памятью)». Третий – к **Теме 5** «Микропроцессоры: архитектура и структурное построение».

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура оценивания знаний реализуется в виде ответа на сформулированные в билетах вопросы, построенные в форме контрольных заданий и сформулированные в соответствии с п.п. 6.4. На предшествующей итоговому зачету стадии обучающийся должен сдать все лабораторные работы и быть способным ответить на содержащиеся в методических указаниях контрольные вопросы по каждой из лабораторных работ.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

) Основная литература

1. Шкелев Е.И Аппаратнве средства вычислительной техники: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного унивенситета, 2011. – 222 с.(1)
   http://www.rf.unn.ru/rus/chairs/k7/Tutorials.php
   https://search.rsl.ru/ru/record/01005114757
2. Шкелев Е.И. Электронные цифровые системы и микропроцессоры: Учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного унивенситета, 2004. – 153 с.(1)
3. Каган Б.М. Электронные вычислительные машины и системы: Учебное пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1990.(9)
4. Микропроцессоры. В 3-х кн.; Под ред. Л.Н.Преснухина.- М.: Высшая школа. 1986.(15)

б) Дополнительная литература

1. Дэвид М. Харрис, Сара Л. Харрис. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. / Пер. англ. Imagination Technologies. – М.: ДМК Пресс, 2017. 772 с.: ил.
2. Угрюмов Е.П. Пректирование элементов и узлоы ЭВМ. – М: Высшая школа, 1987. – 317 с.(1)
3. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. Изд.3. перераб. и доп. – СПб: БХВ-Петербург, 2003. – 448 с.
4. Калабеков Б.А., Мамзелев И.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы.-М.: Радио и связь 1967. – 397 с. (1)

в) Программное обеспечение и Интернет ресурсы

1. Интегрированная среда разработки (IDE) компании IAR Systems. http://processor.wiki.ti.com/index.php/IAR_Embedded_Workbench_Kickstart_for_MSP430_Release_Notes.
2. Практикум «Знакомство с микроконтроллером серии MSP-430». http://www.unn.ru/resources.html, рег №953.15.04 от 30.04.15. Файл «znakomstvo MSP 430.pdf»

3. Практикум «Первые шаги в программировании микроконтроллера серии MSP-430». http://www.unn.ru/resources.html, рег №953.15.04 от 30.04.15.Файл «First steps MSP 430.pdf»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для изучения дисциплины используется лабораторный комплекс из 8 рабочих мест. Каждое рабочее место имеет персональный компьютер с интегрированной средой разработки (IDE) Embedded Workbench компании IAR Systems и подключенной к компьютеру целевой системой на базе микроконтроллера серии MSP430 компании Texas Instruments.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО/ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению 020302 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Автор _____Е.И. Шкелев_

Рецензент(ы) _____С.Н. Менсов

Заведующий кафедрой_____Е.С. Фитасов

Программа одобрена на заседании методической комиссии Радиофизического факультета. Протокол № 04/17 от «30» августа 2017 года.