Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
_____ Галкин А.А.
«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

направленность подготовки

Высокопроизводительные и распределенные вычисления

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины **Электронные вычислительные машины** является изучение основных принципов построения существующих электронных вычислительных машин.

Задачи: рассмотрение устройства, структуры, организации и архитектуры ЭВМ; изучение методов проектирования новых ЭВМ; анализ характеристик ЭВМ; рассмотрение стандартов и нормативных документов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Электронные вычислительные машины** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции *(код, содержание индикатора*	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-2.1 Знает математические модели на различных уровнях представления ПК-2.2 Умеет интерпретировать результаты проектирования в САПР, готовить задания для работы с современными САПР ПК-2.3 Владеет способами математического описания вычислительных узлов	*Знать* основные принципы и построения базовых элементов цифровых интегральных устройств. *Уметь* проектировать систему на базе типовых функциональных узлов. *Владеть* базовыми навыками формирования электрических структурных, функциональных и принципиальных схем, в том числе, с использованием	Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет ___7___ зачетных единиц, ___252____ часов

Тематический план
форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	*в форме практической подготовки*		
1	Начальные сведения об ЭВМ	4	1-2	2				4	
2	Классификация ЭВМ	4	3-4	2				4	
3	Основные характеристики ЭВМ	4	5-6	2				4	Рейтинг-контроль №1
4	Принципы построения ЭВМ	4	7-8	2				4	
5	Базовая структура ЭВМ	4	9-10	2				4	
6	Основные концепции функционирования	4	11-12	2		4	1	4	Рейтинг-контроль №2
7	Структуры АЛУ	4	13-14	2		4	1	4	
8	Способы организации работы процессоров	4	15-16	2		4	1	4	
9	Устройства управления	4	17-18	2		6	2	4	Рейтинг-контроль №3
Всего за 4семестр:				18		18		36	Зачет
10	Функциональная организация ЭВМ	5	1-4	4	4			24	
11	Арифметические основы ЭВМ	5	5-6	2	2			12	Рейтинг-контроль №1
12	Организация устройств ЭВМ	5	7-12	6	6			36	Рейтинг-контроль №2
13	Организация памяти в ЭВМ	5	13-14	2	2			12	
14	Базовая архитектура микропроцессорной системы	5	15-16	2	2			12	
15	Эволюция архитектур микропроцессоров и микроЭВМ	5	17-18	2	2			12	Рейтинг-контроль №3
Всего за 5 семестр:				18	18			108	Экзамен (36)
Наличие в дисциплине КП/КР									Нет
Итого по дисциплине				36	18	18		144	Зачет, Экзамен (36)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Начальные сведения об ЭВМ
Раздел 2. Классификация ЭВМ
Раздел 3. Основные характеристики ЭВМ
Раздел 4. Принципы построения ЭВМ
Раздел 5. Базовая структура ЭВМ
Раздел 6. Основные концепции функционирования
Раздел 7. Структуры АЛУ
Раздел 8. Способы организации работы процессоров
Раздел 9. Устройства управления
Раздел 10. Функциональная организация ЭВМ
Тема 1. Командный цикл процессора
Тема 2. Система команд процессора
Раздел 11. Арифметические основы ЭВМ
Раздел 12. Организация устройств ЭВМ
Тема 1. Принцип микропрограммного управления. Концепция операционного и управляющего автоматов.
Тема 2. Операционный автомат
Тема 3. Управляющий автомат
Раздел 13. Организация памяти в ЭВМ
Раздел 14. Базовая архитектура микропроцессорной системы
Раздел 15. Эволюция архитектур микропроцессоров и микроЭВМ

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине (4 семестре)

Для проведения лабораторных работ используется программная модель. Программная модель позволяет реализовать доступ к различным элементам ЭВМ

1. Архитектура ЭВМ и система команд
2. Программирование разветвляющегося процесса
3. Программирование цикла с переадресацией
4. Подпрограммы и стек
5. Командный цикл процессора
6. Программирование внешних устройств

Содержание практических занятий по дисциплине (семестр 5)

1. Изучение способов представления информации в ЭВМ
2. Изучение структуры процессора
3. Изучение принципов микропрограммного управления
4. Изучение подсистем памяти
5. Освоение методики тестирования мультипроцессорных систем
6. Изучение организации системы ввода-вывода данных в ЭВМ
7. Разработка алгоритма и микропрограммы арифметической операции
8. Разработка операционного автомата с жесткой логикой
9. Разработка операционного автомата с программируемой логикой

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

(семестр 4)

Вопросы рейтинг-контроля №1

1. Вычислительные средства ИС и их структура.
2. Определение структуры и архитектуры ЭВМ.
3. Классификация ЭВМ по назначению и производительности.
4. Классификация ЭВМ по другим 4 классификационным признакам.
5. Основные характеристики ЭВМ.
6. Способы оценки производительности ЭВМ.
7. Области и способы применения ЭВМ.
8. Интеллектуализация ЭВМ. Уменьшение доли человеческого труда.
9. Особенности задач различных классов.
10. Структурная схема ПЭВМ и ее особенности. Тенденции развития архитектуры и подсистем ПК.
11. Составляющие архитектуры ЭВМ.
12. Виды кодов, используемые при арифметических операциях в ЭВМ. Правило сложения двоичных чисел.
13. Какие составные части образуют ядро ЭВМ. Чипсеты.
14. Принципы многоуровневой организации ВС.
15. Структурная организация ВС. Принципы классической структуры Фон-Неймана.

Вопросы рейтинг-контроля №2

1. Структура процессора. Выполняемые операции.
2. Алгоритм функционирования ЭВМ при выполнении операций в процессоре.
3. Структура процессора. Цикл обработки команды.
4. RISC и CISC. Архитектура процессоров.
5. Классификация процессоров.
6. Основные параметры и характеристики процессоров.
7. Цикл работы процессора.

Вопросы рейтинг-контроля №3

1. Центральное устройство ЭВМ – структурная схема.
2. Расчет характеристик. РгК, СчАК, РгАОП, РгБ.
3. Форматы команд (RR, RX, RS).
4. Виды операционных автоматов и их особенности.
5. Назначение операционного автомата и его основные элементы.
6. Способы повышения быстродействия и производительности процессора.
7. Конвейерный принцип обработки команды.
8. Производительность конвейерной обработки команд.
9. Параллельная обработка. Параллелизм на уровне команд.
10. Асинхронный конвейер, временная диаграмма и способ реализации.
11. Синхронный конвейер – схема, временные соотношения и временная диаграмма.
12. Табличный процессор. Алиготивный принцип обработки.
13. Микропрограммы. Форматы представления адресной информации.
14. Классификация микрокоманд.
15. Микропрограммное управление. Формат микрокоманд.

16. Микрокоманды. Технология кодирования.

(семестр 5)

Вопросы рейтинг-контроля №1

1. Устройство управления. Выполнение программы.
2. Устройство управления (УУ).Управление работой процессора.
3. Классификация микрокоманд.
4. УУ. Управляющие сигналы.
5. УУ. Принципы построения.
6. Реализация УУ на основе жесткой логике.
7. УУ. Микропрограммное управление (МпУ).
8. Классификация микрокоманд.

Вопросы рейтинг-контроля №2

1. ЗУ. Методы доступа.
2. Микропрограммы. Форматы представления адресной информации.
3. Назначение управляющего автомата и его схема.
4. ЗУ. Производительность. Физический тип. Иерархия памяти в ВС.
5. Внутренняя память. КЭШ-память.
6. Внутренняя память. Структурная организация.
7. Внутренняя память. Характеристики ЗУ.
8. ЗУ. Методы доступа.
9. Каковы основные характеристики ОЗУ.
10. Физически однородная память. Динамические и статические ЗУ.
11. Классификация ПЗУ по элементам связи, достоинства и недостатки.
12. Иерархическая структура памяти ЭВМ.
13. Назначение и принципы построения стековой памяти.
14. Назначение и принципы построения регистровой памяти.
15. Назначение и принципы построения КЭШ памяти и ее свойства.
16. Назначение и принципы построения ПЗУ.
17. Назначение и принципы построения ОЗУ.
18. Виды ОЗУ по типу элементов памяти.
19. Основные виды микросхем и блоков ОЗУ.
20. Что такое ассоциативная память? Структурная схема ассоциативной памяти.
21. Структурная схема ПЗУ.
22. Классификация ПЗУ по способу записи информации, достоинства и недостатки.
23. Структурная схема блока запоминающих элементов ассоциативной памяти.

Вопросы рейтинг-контроля №3

1. Схема запоминающего элемента динамической памяти.
2. Вычислительные парадигмы. Потоки команд и данных.
3. Вычислительные парадигмы. Системы с множественным потоком команд и множественным потоком данных.
4. Параллельная обработка. Параллелизм на уровне процессоров.
5. Внутренняя память. КЭШ-память.
6. Параллельная обработка. Мультипроцессоры и мультикомпьютеры.
7. Параллельные ВС. Сети межсоединений.
8. Структурная организация ОП и КЭШ-памяти.
9. Сети межсоединений. Топология.
10. Внутренняя память. Структурная организация.
11. Микрокоманды. Технология кодирования.
12. Вычислительные парадигмы. Потоки команд и данных.

5.2. Промежуточная аттестация

(семестр 4)

Вопросы на зачет

1. Классификация ЭВМ
2. Основные характеристики ЭВМ
3. Принципы построения ЭВМ
4. Базовая структура ЭВМ
5. Основные концепции функционирования
6. Структуры АЛУ
7. Способы организации работы процессоров
8. Устройства управления
9. Функциональная организация ЭВМ
10. Командный цикл процессора
11. Система команд процессора
12. Арифметические основы ЭВМ
13. Организация устройств ЭВМ
14. Принцип микропрограммного управления. Концепция операционного и управляющего автоматов.
15. Операционный автомат
16. Управляющий автомат
17. Организация памяти в ЭВМ
18. Базовая архитектура микропроцессорной системы
19. Эволюция архитектур микропроцессоров и микроЭВМ

(семестр 5)

Вопросы на экзамен

1. Вычислительные средства ИС и их структура.
2. Определение структуры и архитектуры ЭВМ.
3. Классификация ЭВМ по назначению и производительности.
4. Классификация ЭВМ по другим 4 классификационным признакам.
5. Основные характеристики ЭВМ.
6. Способы оценки производительности ЭВМ.
7. Области и способы применения ЭВМ.
8. Интеллектуализация ЭВМ. Уменьшение доли человеческого труда.
9. Особенности задач различных классов.
10. Структурная схема ПЭВМ и ее особенности. Тенденции развития архитектуры и подсистем ПК.
11. Составляющие архитектуры ЭВМ.
12. Виды кодов, используемые при арифметических операциях в ЭВМ. Правило сложения двоичных чисел.
13. Какие составные части образуют ядро ЭВМ. Чипсеты.
14. Принципы многоуровневой организации ВС.
15. Структурная организация ВС. Принципы классической структуры Фон-Неймана.
16. Структура процессора. Выполняемые операции.
17. Алгоритм функционирования ЭВМ при выполнении операций в процессоре
18. Структура процессора. Цикл обработки команды.
19. RISC и CISC. Архитектура процессоров.
20. Классификация процессоров
21. Основные параметры и характеристики процессоров

22. Цикл работы процессора.
23. Центральное устройство ЭВМ – структурная схема.
24. Расчет характеристик. РгК, СчАК, РгАОП, РгБ.
25. Форматы команд (RR, RX, RS).
26. Виды операционных автоматов и их особенности.
27. Назначение операционного автомата и его основные элементы.
28. Способы повышения быстродействия и производительности процессора.
29. Конвейерный принцип обработки команды.
30. Производительность конвейерной обработки команд.
31. Параллельная обработка. Параллелизм на уровне команд.
32. Асинхронный конвейер, временная диаграмма и способ реализации.
33. Синхронный конвейер – схема, временные соотношения и временная диаграмма.
34. Табличный процессор. Алиготивный принцип обработки.
35. Микропрограммы. Форматы представления адресной информации.
36. Классификация микрокоманд.
37. Микропрограммное управление. Формат микрокоманд.
38. Микрокоманды. Технология кодирования.
39. Устройство управления. Выполнение программы.
40. Устройство управления (УУ).Управление работой процессора.
41. УУ. Управляющие сигналы.
42. УУ. Принципы построения.
43. Реализация УУ на основе жесткой логики.
44. ЗУ. Методы доступа.
45. Микропрограммы. Форматы представления адресной информации.
46. Назначение управляющего автомата и его схема.
47. ЗУ. Производительность. Физический тип. Иерархия памяти в ВС.
48. Внутренняя память. КЭШ-память.
49. Внутренняя память. Структурная организация.
50. Внутренняя память. Характеристики ЗУ.
51. ЗУ. Методы доступа.
52. Физически однородная память. Динамические и статические ЗУ.
53. Классификация ПЗУ по элементам связи, достоинства и недостатки.
54. Иерархическая структура памяти ЭВМ.
55. Назначение и принципы построения стековой памяти.
56. Назначение и принципы построения регистровой памяти.
57. Назначение и принципы построения КЭШ памяти и ее свойства.
58. Назначение и принципы построения ПЗУ.
59. Назначение и принципы построения ОЗУ.
60. Виды ОЗУ по типу элементов памяти.
61. Основные виды микросхем и блоков ОЗУ.
62. Что такое ассоциативная память? Структурная схема ассоциативной памяти
63. Структурная схема ПЗУ.
64. Классификация ПЗУ по способу записи информации, достоинства и недостатки
65. Структурная схема блока запоминающих элементов ассоциативной памяти.
66. Схема запоминающего элемента динамической памяти.
67. Вычислительные парадигмы. Потоки команд и данных.
68. Вычислительные парадигмы. Системы с множественным потоком команд и множественным потоком данных.
69. Параллельная обработка. Параллелизм на уровне процессоров.
70. Внутренняя память. КЭШ-память.
71. Параллельная обработка. Мультипроцессоры и мультикомпьютеры.
72. Параллельные ВС. Сети межсоединений.

73. Структурная организация ОП и КЭШ-памяти.
74. Сети межсоединений. Топология.
75. Внутренняя память. Структурная организация.
76. Микрокоманды. Технология кодирования.
77. Вычислительные парадигмы. Потоки команд и данных.
78. Вычислительные парадигмы. Системы с множественным потоком команд и множественным потоком данных.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, выполнении заданий для самостоятельной работы, оформлении отчетов по лабораторным работам, подготовке к промежуточной аттестации.

Задания для самостоятельной работы студентов (семестр 4)

1. Ознакомиться со структурными особенностями и характеристиками ЭВМ.
2. Ответить на контрольные вопросы:
   1) Определение структуры и архитектуры ЭВМ.
   2) Классификация ЭВМ по назначению и производительности.
   3) Классификация ЭВМ по другим 4 классификационным признакам.
   4) Основные характеристики ЭВМ.
   5) Способы оценки производительности ЭВМ.
3. Ознакомиться с основными характеристиками и алгоритмами функционирования процессоров.
4. Ответить на контрольные вопросы:
   1) Структура процессора. Выполняемые операции.
   2) Алгоритм функционирования ЭВМ при выполнении операций в процессоре
   3) Структура процессора. Цикл обработки команды.
   4) RISC и CISC. Архитектура процессоров.
   5) Классификация процессоров
   6) Основные параметры и характеристики процессоров

Задания для самостоятельной работы студентов (семестр 5)

1. Ознакомиться с принципами функционирования устройств управления.
2. Ответить на контрольные вопросы:
   1) Классификация микрокоманд.
   2) Микропрограммное управление. Формат микрокоманд.
   3) Микрокоманды. Технология кодирования.
   4) Устройство управления. Выполнение программы.
   5) Управление работой процессора.
   6) Принципы построения.
   7) Реализация УУ на основе жесткой логики.

3. Ознакомиться с основными типами и характеристиками подсистем памяти.
4. Ответить на контрольные вопросы:
   1) Методы доступа к ОЗУ.
   2) Иерархия памяти в ВС.
   3) Назначение и принципы построения стековой памяти.

4) Назначение и принципы построения регистровой памяти.
5) Назначение и принципы построения КЭШ памяти и ее свойства.
6) Назначение и принципы построения ПЗУ.
7) Назначение и принципы построения ОЗУ.
8) Виды ОЗУ по типу элементов памяти.
9) Основные виды микросхем и блоков ОЗУ.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; под ред. А.П. Пятибратова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279032853.html
2. Организация ЭВМ и периферия с демонстрацией имитационных моделей [Электронный ресурс] / Авдеев В.А. - М. : ДМК Пресс	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940749660.html
3. Микропроцессоры и их применение в системах управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Б. М. Новожилов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана,	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840504.html
Дополнительная литература		
http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0325.html	2011	
2. Основы цифровой схемотехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Бабич Н.П., Жуков И.А. - М. : ДМК Пресс	2016	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201150.html
3. Электроника и измерительная техника [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Вознесенский А.С., Шкуратник В.Л. - М. : Горная книга	2008	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804964.html

6.2. Периодические издания

Журналы (https://elibrary.ru/):

1. Вестник компьютерных и информационных технологий

2. Вычислительные технологии

3. Известия вузов: электроника

4. Радиотехнические и телекоммуникационные системы

6.3. Интернет-ресурсы

ЭБС Консультант студента http://www.studentlibrary.ru

Электронная библиотека ВлГУ http://library.vlsu.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в «учебно-исследовательской лаборатории центра микроэлектронного проектирования и обучения».

Рабочую программу составил Шарафеддин М.А. доц. Каф. ВТиСУ_____
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) _____ Генеральный директор ООО "Диаграмма" Протягов И.В.
(место работы, должность, ФИО, подпись)
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТиСУ
Протокол № 1 от 31.08.2021 года
Заведующий кафедрой_____Ланцов В.Н.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 09.03.01
Протокол № 1 от 31.08.2021 года
Председатель комиссии _____ Ланцов В.Н. зав. каф. ВТиСУ
(ФИО, должность, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2022 / 2023 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.22 года

Заведующий кафедрой Куликов К.В.

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой_____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой_____