

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

**Институт информационных технологий, математики и механики
Передовая инженерная школа**

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
30.11.2022 г. №13

Рабочая программа дисциплины

**Схемотехника и организация
вычислительных систем**

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность образовательной программы
Проектирование и автоматизация производства изделий микроэлектроники

Форма обучения
Очная

Нижегород

2023

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.16 «Схемотехника и организация вычислительных систем» относится к обязательной части ООП направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<i>ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</i>	<i>ОПК-3.1. Демонстрирует знание принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</i>	ЗНАЕТ: <i>основы современных архитектур ВС и методы самообразования в бурно развивающейся области вычислительной техники; математические и естественнонаучные основы современных архитектур ВС; возможные источники информации, дающие представление о современном состоянии и перспективах развития вычислительной техники.</i> УМЕЕТ: <i>искать, обрабатывать и анализировать информацию о современном состоянии и перспективах развития вычислительной техники; планировать состав технического обеспечения проектируемой информационной системы.</i> ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ: <i>поиска, анализа и обработки</i>	Собеседование

		<p><i>информации о современном состоянии и перспективах развития вычислительной техники как аппаратной основы ИС;</i></p> <p><i>проведения на определенном уровне компетентности сравнительной оценки конкретных архитектур ВС с точки зрения возможности и эффективности их использования в качестве технической базы проектируемой информационной системы.</i></p>	
	<p>ОПК-3.2. <i>Демонстрирует умение применять информационно-коммуникационные технологии решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с учетом основных требований информационной безопасности.</i></p>		
	<p>ОПК-3.3. <i>Имеет практический опыт решения стандартных задач профессиональной деятельности с соблюдением требований информационной безопасности.</i></p>		

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	34

- занятия лекционного типа	34
самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация – экзамен	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)		В ТОМ ЧИСЛЕ											
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы								Самостоятельная работа обучающегося, часы			
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		Занятия лабораторного типа		Всего					
			Очная	Очно-заочная Заочная	Очная	Очно-заочная Заочная	Очная	Очно-заочная Заочная	Очная	Очно-заочная Заочная	Очная	Очно-заочная Заочная		
1. Архитектура памяти цифровых ВС: Назначение, основные параметры и общее представление иерархии запоминающих устройств. Регистровая память процессора. Кэш-память. Основная память. Энергонезависимая память. Внешняя память.	4		2							2		2		
2. Базовые принципы организации адресной памяти: Динамическая память (DRAM). Статическая память (SRAM). Обобщенные структуры памяти 2D, 3D, 2DM.	6		4							4		2		
3. Микросхемы и модули динамической памяти: Состав входных и выходных сигналов микросхемы DRAM. Обычное управление микросхемой DRAM.	6		4							4		2		

Режим быстрого страничного обмена (FPM). EDO DRAM. BEDO DRAM. SDRAM. DDR (DDR2-DDR5) SDRAM. RDRAM (DR DRAM, XDR DRAM). VC DRAM. CDRAM. Модули памяти SIPP, SIMM, DIMM, RIMM.																	
4. Статическая память и ее применение для кэширования основной памяти ВС: Микросхемы Async SRAM, SB SRAM, PB SRAM. Базовые принципы организации кэш-памяти. Кэш прямого отображения. Наборно-ассоциативный кэш. Полностью ассоциативный кэш.	6		4							4		2					
5. Энергонезависимая память: ROM. PROM. EPROM (UV EPROM, E EPROM). Полупостоянная память.	5		3							3		2					
6. Системотехнический уровень общего представления архитектуры ВС: Архитектура SISD. ЭВМ ENIAC. Архитектура фон Неймана: принцип программного управления, концепция хранимой в памяти программы. ЭВМ EDSAC. Магистрально-модульный принцип организации ВС.	5		3							3		2					
7. Базовые принципы организации микропроцессоров: Каноническая схема процессора. Процессоры с жесткой логикой. Процессоры с программируемой логикой. Формат микрокоманды. Внутренние и сложные команды.	10		2							2		8					

Интерпретация сложных команд. Архитектуры CISC и RISC.															
8. Микроархитектурный уровень общего представления архитектуры ВС: Конвейеризация процесса выполнения команд. Технология прогнозирования ветвлений. Скалярные и суперскалярные процессоры. Технология переименования регистров.	6		2							2		4			
9. Современные тенденции развития архитектур микропроцессоров.	12		4							6		6			
10. Шинные интерфейсы ВС: Общее представление архитектуры шинного интерфейса. Арбитраж шины. Системная шина расширения PCI. Локальные шины (USB, PCI Express).	12		4							4		8			
Промежуточная аттестация - экзамен	36														
Итого	108		34							34		38			

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лекционного типа, проводимых в интерактивном режиме.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме экзамена.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Процесс освоения дисциплины складывается из лекционных аудиторных занятий, проводимых в интерактивной форме, и самостоятельной работы студентов, связанной с изучением текущего материала.

Для самоконтроля у студента имеется возможность изучения материала в дистанционном управляемом курсе (требуется авторизация): <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7030>

Студенты обеспечены электронной копией образовательного ресурса в электронной библиотеке системы федеральных образовательных порталов:

<http://www.itlab.unn.ru/uploads/are/areBook.pdf>

Басалин П.Д. Архитектура вычислительных систем. Учебник.- Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И.Лобачевского, 2003.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 6.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможно оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	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.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможно оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными недочетами. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи без ошибок. Выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме с применением элементов творчества.
<u>Наличие практического опыта</u>	Отсутствие элементарного практического опыта. Невозможно оценить наличие практического опыта вследствие отказа обучающегося от ответа.	При решении стандартных задач не продемонстрированы практические навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный уровень практического опыта для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрирован практический опыт решения стандартных задач с минимальными недочетами	Продemonстрирован практический опыт решения стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован практический опыт решения нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
Не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

6.2.1. Контрольные вопросы

Вопрос	Код компетенции
1. Назначение, основные параметры и общее представление иерархии запоминающих устройств.	ОПК-3
2. Динамическая и статическая адресная память.	ОПК-3
3. Структура адресной памяти 2D.	ОПК-3
4. Структура адресной памяти 3D.	ОПК-3
5. Структура адресной памяти 2DM.	ОПК-3
6. Микросхемы DRAM, состав входных и выходных сигналов, базовый режим функционирования.	ОПК-3

7. Микросхемы FPM DRAM, EDO DRAM, BEDO DRAM.	ОПК-3
8. Микросхемы SDRAM и управление ими.	ОПК-3
9. Микросхемы DDR (DDR2-DDR5) SDRAM.	ОПК-3
10. Микросхемы RDRAM (DR DRAM, XDR DRAM).	ОПК-3
11. Микросхемы VC DRAM, CDRAM.	ОПК-3
12. Модули динамической памяти SIPP, SIMM, DIMM.	ОПК-3
13. Модуль динамической памяти RIMM.	ОПК-3
14. Микросхемы статической памяти Async SRAM, SB SRAM, PB SRAM.	ОПК-3
15. Базовые принципы организации кэш-памяти.	ОПК-3
16. Кэш прямого отображения.	ОПК-3
17. Наборно-ассоциативный кэш.	ОПК-3
18. Полностью ассоциативный кэш.	ОПК-3
19. Энергонезависимая память ROM, PROM, EPROM.	ОПК-3
20. Полупостоянная память.	ОПК-3
21. Базовые принципы архитектуры фон Неймана	ОПК-3
22. Магистрально-модульный принцип организации ВС.	ОПК-3
23. Операционный и управляющий автоматы процессора, схема их взаимодействия.	ОПК-3
24. Процессоры с жесткой и программируемой логикой.	ОПК-3
25. Внутренние и сложные команды, интерпретация сложных команд.	ОПК-3
26. Конвейеризация процесса выполнения команд.	ОПК-3
27. Технология прогнозирования ветвлений.	ОПК-3
28. Скалярные и суперскалярные процессоры.	ОПК-3
29. Технология переименования регистров.	ОПК-3
30. Архитектуры CISC и RISC.	ОПК-3
31. Архитектура VLIW.	ОПК-3
32. Общее представление архитектуры шинного интерфейса.	ОПК-3
33. Арбитраж шины.	ОПК-3
34. Системная шина расширения PCI.	ОПК-3
35. Универсальная последовательная шина USB.	ОПК-3
31. Последовательная шина PCI Express.	ОПК-3

6.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-3:

Собеседование в рамках контрольных вопросов 1- 31 (п.6.2.1).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

Электронная копия образовательного ресурса в электронной библиотеке системы федеральных образовательных порталов:

<http://www.itlab.unn.ru/uploads/are/areBook.pdf>

Басалин П.Д. Архитектура вычислительных систем. Учебник.- Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И.Лобачевского, 2003.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

Автор _____ Басалин П.Д.

Рецензент _____

Заведующий кафедрой ИАНИ _____ Прилуцкий М.Х.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

30.11.2022 г. №3