

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**

УТВЕРЖДЕНО  
Президиумом Ученого совет ННГУ  
протокол от  
«14» декабря 2021 г. № 4

**Рабочая программа дисциплины**

**Архитектура ЭВМ**

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

Направление подготовки  
**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность образовательной программы  
**Системный анализ, исследование операций и управление**

Квалификация (степень)  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очно-заочная**

Нижний Новгород

2022

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.12, “Архитектура ЭВМ” относится к обязательной части ООП направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

## 2. Планируемые результаты обучения

соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине ), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
<b>ОПК-2</b> Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<b>ОПК-2.1.:</b> Знает математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<b>Знает</b> основы современных архитектур ВС и методы самообразования в бурно развивающейся области вычислительной техники, возможные источники информации, дающие представление о современном состоянии и перспективах развития вычислительной техники, методы сбора, обработки и интерпретации данных	собеседование
	<b>ОПК-2.2.:</b> Умеет осуществлять выбор и адаптацию математических методов и программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения задач в области профессиональной деятельности	<b>Умеет</b> использовать методы самообразования в области вычислительной техники, формировать выводы, касающиеся перспектив развития вычислительной техники	собеседование

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Трудоемкость дисциплины

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>
<b>в том числе</b>	
<b>контактная работа:</b>	<b>17</b>
- занятия лекционного типа	<b>16</b>
- занятия семинарского типа	
- текущий контроль (КСР)	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>127</b>
<b>Промежуточная аттестация – зачет</b>	

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего, час.	В том числе					Самостоятельная работа, час.
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них					
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего		
1. Общее многоуровневое представление архитектуры вычислительной системы (ВС)	38	6			6	32	
2. Аналоговый уровень цифровой ВС	54	6			6	48	
3. Уровень цифровой схемотехники	51	4			4	47	
Текущий контроль	1				1		
<b>Промежуточная аттестация – зачет</b>							
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>16</b>			<b>17</b>	<b>127</b>	

Текущий контроль успеваемости реализуется в форме опросов на занятиях. Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет).

### 3.3. Краткое содержание разделов дисциплины

**Общее многоуровневое представление архитектуры вычислительной системы (ВС):** Концепция ВС. Понятие архитектуры ВС. Многоуровневое представление архитектуры ВС. Базовый естественно-математический уровень. Аналоговый уровень. Уровень цифровой схемотехники. Системотехнический уровень. Микроархитектурный уровень. Уровень машинных команд. Уровень операционной системы. Уровень языка ассемблера. Алгоритмические языки высокого уровня. Проблемно-ориентированные языки систем предписывающего и декларативного типа.

**Аналоговый уровень цифровой ВС:** Базовые аналоговые элементы. Электронные аналоги, аналоговые процессоры. Аналоговые схемы логических элементов. Выходы логических элементов: логический, с открытым коллектором (стоком), с открытым эмиттером (истоком), с третьим состоянием.

**Уровень цифровой схемотехники:** Цифровые элементы: логические, запоминающие, буферные. Функциональные узлы комбинационной логики: дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, компаратор, схема сдвига, схема контроля четности, комбинационные сумматоры, арифметико-логическое устройство. Функциональные узлы и устройства последовательностной логики: асинхронные и синхронные защелки, триггеры, регистры, регистровые файлы, счетчики..

## 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

### 4.1. Виды самостоятельной работы

Изучение текущего материала

### 4.2. Образовательные материалы для самостоятельной работы студентов

1. Конспекты практических занятий;
2. Электронная копия образовательного ресурса в электронной библиотеке системы федеральных образовательных порталов: режим доступа

<http://window.edu.ru/window/library>:

3. Басалин П.Д. Архитектура вычислительных систем. Учебник.- Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И.Лобачевского, 2003. Фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ. Режим доступа <http://www.unn.ru/books/resources.html>

4. Информационные ресурсы сети Интернет.

5. Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>. <https://e-learning.unn.ru/enrol/index.php?id=252>

### 5.3 Вопросы для контроля

## Контрольные вопросы к зачету

Вопрос	Код формируемой компетенции
1. Концепция ВС.	ОПК-2
2. Понятие архитектуры ВС.	ОПК-2
3. Многоуровневое представление архитектуры ВС.	ОПК-2
4. Базовый естественно-математический уровень.	ОПК-2
5. Аналоговый уровень.	ОПК-2
6. Уровень цифровой схемотехники.	ОПК-2
7. Системотехнический уровень.	ОПК-2
8. Микроархитектурный уровень.	ОПК-2
9. Уровень машинных команд.	ОПК-2
10. Уровень операционной системы.	ОПК-2
11. Уровень языка ассемблера.	ОПК-2
12. Алгоритмические языки и системы программирования высокого уровня.	ОПК-2
13. Проблемно-ориентированные языки систем предписывающего и декларативного типа.	ОПК-2
14. Электронный ключ.	ОПК-2
15. Инвертор с динамической нагрузкой.	ОПК-2
16. Принципиальная схема логического элемента И-НЕ.	ОПК-2
17. Принципиальная схема логического элемента ИЛИ-НЕ.	ОПК-2
18. Логический выход цифрового элемента.	ОПК-2
19. Выход с открытым коллектором (стоком).	ОПК-2
20. Выход с открытым эмиттером (истоком).	ОПК-2
21. Выход с третьим состоянием.	ОПК-2
22. Функциональные узлы комбинационной логики.	ОПК-2
23. Дешифратор.	ОПК-2
24. Мультиплексор.	ОПК-2
25. Демультимплексор.	ОПК-2
26. Компаратор.	ОПК-2
27. Схема сдвига.	ОПК-2
28. Схема контроля четности.	ОПК-2
29. Одноразрядный комбинационный сумматор.	ОПК-2
30. Многоразрядный комбинационный сумматор со сквозным переносом.	ОПК-2
31. Многоразрядный комбинационный сумматор с параллельным переносом.	ОПК-2
32. Многоразрядный комбинационный сумматор с комбинированным переносом.	ОПК-2
33. Построение схем произвольной комбинационной логики на основе дешифратора.	ОПК-2
34. УЛМ на основе мультиплексора.	ОПК-2
35. Логический блок табличного типа.	ОПК-2

36.	SLC-синтез схем произвольной комбинационной логики.	ОПК-2
37.	Асинхронный и синхронный автоматы с памятью.	ОПК-2
38.	Асинхронная и синхронная RS-защелки.	ОПК-2
39.	Синхронная D-защелка.	ОПК-2
40.	RS-триггер.	ОПК-2
41.	D-триггер.	ОПК-2
42.	Регистры.	ОПК-2
43.	Регистровые файлы.	ОПК-2
44.	Счетчики.	ОПК-2

## 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

включающий:

### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Индикаторы компетенции	Оценка сформированности компетенций						
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	отсутствие знаний материала	наличие грубых ошибок в основном материале	знание основного материала с рядом негрубых ошибок	знание основного материала с рядом заметных погрешностей	знание основного материала с незначительными погрешностями	знание основного материала без ошибок и погрешностей	знание основного и дополнительного материала без ошибок
<u>Умения</u>	полное отсутствие умений	недостаточно умений	умение использовать отдельные приемы при наличии существенных ошибок	умение использовать отдельные приемы при наличии незначительных ошибок	умение использовать отдельные приемы	умение использовать приемы	умение использовать приемы и способность принимать решение на этой основе
<u>Навыки</u>	полное отсутствие навыков	отсутствие навыков	наличие минимальных навыков	посредственное владение навыками	достаточное владение навыками	хорошее владение навыками	всестороннее владение навыками

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	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»
	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»
	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»
	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	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

**5.2. Типовые контрольные задания** для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и контроля сформированности компетенций (ОПК-2)

**Вопросы для контроля:**

1. Концепция ВС.
2. Понятие архитектуры ВС.
3. Многоуровневое представление архитектуры ВС.
4. Базовый естественно-математический уровень.
5. Аналоговый уровень.
6. Уровень цифровой схемотехники.
7. Системотехнический уровень.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**6.1. Основная литература**

1. В.Гуров, В.Чуканов. Архитектура и организация ЭВМ.  
<http://www.intuit.ru/studies/courses/60/60/info>
2. В.Гуров. Архитектура микропроцессоров.  
<http://www.intuit.ru/studies/courses/604/460/info>
3. А.В. Кудин, А.В. Линёв. Архитектура и операционные системы параллельных вычислительных систем. Нижний Новгород, 2007. Фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ. Рег.№ 190.08.08. Режим доступа  
<http://www.unn.ru/books/resources.html>
4. Басалин П.Д. Архитектура вычислительных систем. Учебник. - Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И.Лобачевского, 2003. Режим доступа  
<http://www.itlab.unn.ru/uploads/are/areBook.pdf>

**6.2. Дополнительная литература**

5. С.Бастраков, В.Гергель, А.Горшков, Е.Козин, А.Линев, И.Мееров, А.Сиднев, А.Сысоев. Введение в принципы функционирования и применения современных мультиядерных архитектур (на примере IntelXeonPhi).  
<http://www.intuit.ru/studies/courses/10611/1095/info>
6. Д.Северов. Архитектура ЭВМ и язык ассемблера.  
<http://www.intuit.ru/studies/courses/535/391/info>

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

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 Образовательного стандарта ННГУ по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Автор \_\_\_\_\_ П.Д. Басалин

Рецензент \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ М.Х. Прилуцкий

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 01.12.2021 года, протокол № 2.