

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Радиофизический факультет

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«31» мая 2023 г. № 6

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б19 Архитектура вычислительных систем

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

02.03.02 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

2023 г.

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Архитектура вычислительных систем» относится к дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы по специальности 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», преподается в 6 семестре. Изучение студентами дисциплины «Архитектура вычислительных систем» базируется на знаниях и умениях, полученных в результате изучения дисциплин «Основы программирования», «Теория электрических цепей», «Сети и системы передачи информации».

Целями освоения дисциплины являются:

Основной целью дисциплины является ознакомление студентов с основными принципами и способами построения современных вычислительных систем, принципами работы отдельных блоков вычислительных систем, организации вычислительно процесса и хранения данных.

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

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3. Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям. (Этап формирования базовый)	31 (ОПК-3). Основы построения и структуру информационно-вычислительных систем. 32 (ОПК-3). Классификацию современных компьютерных систем. У1 (ОПК-3). Проводить анализ логических устройств телекоммуникационных систем на базе микропроцессорной техники.
ОПК-4. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. (Этап формирования: базовый)	31 (ОПК-4). Принципы построения систем на базе микропроцессоров. 32 (ОПК-4). Современную элементную базу телекоммуникационных систем.

ОПК-5. Способность инсталлировать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности	ОПК-5.1. Знать (1) источники и классификацию угроз информационной безопасности; (2) состав и назначение функциональных компонентов и программного обеспечения персонального компьютера. ОПК-5.2. Уметь (1) осуществлять анализ помехоустойчивости и пропускной способности каналов; (2) классифицировать защищаемую информацию по видам тайны и степеням конфиденциальности. ОПК-5.3. Владеть (1) опытом применения методов разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям; (2). инструментальными средствами программирования.
---	---

3. Структура и содержание дисциплины «Архитектура вычислительных систем»

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых 66 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (48 часов занятия лекционного типа, 16 часов занятия лабораторного типа, в том числе 2 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости, 2 часа – мероприятия промежуточной аттестации), 78 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				
		Занятия типа лекционного	Занятия типа семинарского	Занятия типа лабораторного	Всего	
1. Организация вычислительных систем	12	4		4	8	9
2. Вычислительная логика	12	6		2	8	9
3. Принципы организации микропроцессора	25	10		8	18	16
4. Организация памяти	17	10		2	12	11
5. Шинный интерфейс	10	6			6	9
6. Устройства хранения данных	14	8			8	13
7. Параллелизм	9	4			4	11

В т.ч. текущий контроль	2			2	2	
Промежуточная аттестация – экзамен						

4. Образовательные технологии

Образовательные технологии, способствующие формированию компетенций.

используемые на занятиях лекционного типа:

- лекции с изложением учебного материала.

используемые на занятиях практического типа:

- решение конкретных проблемных ситуаций в программировании на языке низкого уровня с использованием технологии коллективной мыслительной деятельности.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы;
- изучение и проверка компьютерных настроек и интерфейсов на персональных компьютерах обучающихся.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем проведения опроса.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

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.

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знания	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 и погрешностей
Умения	Отсутствует способность решения стандартных задач	Наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	Способность решения основных стандартных задач с существенными ошибками	Способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями	Способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей	Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач	Способность решения стандартных задач и широкого круга нестандартных задач
Навыки	Полное отсутствие навыка	Отсутствие навыка	Владение навыком в минимальном объеме	Посредственное владение навыком	Достаточно владение навыком	Хорошее владение навыком	Всестороннее владение навыком

6.2. Описание шкал оценивания.

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде экзамена.

Критерии оценок.

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на лабораторных занятиях.
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на лабораторных занятиях.
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета при наличии неточностей. Студент активно работал на лабораторных занятиях.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета при наличии неточностей. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на лабораторных занятиях.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал лабораторные занятия.
Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на дополнительные вопросы экзаменатора.
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы.

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

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие процедуры и технологии: экзамен, проводимый в письменной форме с дальнейшим индивидуальным собеседованием.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** и **навыков** используются результаты обсуждения проблем и ситуаций, возникающих при программировании на языке низкого уровня.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Типовые задания (оценочные средства), выносимые на экзамен.

6.4.1. Задания для оценки компетенции «ОПК-3»:

1. Этапы развития компьютерной техники.
2. Представление данных (числа с фиксированной и плавающей точкой, символы).
3. Классификации вычислительных систем по области применения и по системе команд.
4. Многоуровневая организация вычислительных систем.

5. Методы оценки производительности вычислительных систем.
6. Регистры и организация памяти.
7. Базовые принципы организации микропроцессора.
8. Уровень архитектуры набора команд: модель памяти и типы данных.
9. Уровень архитектуры набора команд: адресация.
10. Уровень архитектуры набора команд: регистры.
11. Уровень архитектуры набора команд: типы команд.
12. Уровень архитектуры набора команд: форматы команд.
13. Организация микроархитектуры процессора.
14. Конвейеризация.
15. Суперскалярные архитектуры.
16. Динамическое предсказание переходов.
17. Статическое прогнозирование переходов.
18. Взаимозависимости команд, исполнение с изменением последовательности.
19. Иерархия запоминающих устройств.
20. Страничная организация памяти.
21. Сегментация памяти.
22. Ускорение преобразования адреса: TLB.
23. Шинный интерфейс.
24. Компьютерные шины и их параметры.
25. Шина PCI.
26. PCI Express.
27. Шина USB.
28. Интерфейсы IDE (ATA) и SATA.
29. Шина SCSI.
30. Магнитные диски.
31. Системы адресации жестких дисков.
32. Твердотельные накопители.
33. RAID-массивы.
34. Оптические диски CD-ROM.
35. Оптические диски CD-R, CD-RW, DVD и Blu-Ray.
36. Внутрипроцессорный параллелизм на уровне команд.
37. Внутрипроцессорная многопоточность.
38. Однокристалльные мультипроцессоры.
39. Сетевые процессоры.
40. Криптопроцессоры.
41. Классификация параллельных компьютерных систем по Флинну.

6.4.2. Задания для оценки компетенции «ОПК-4»:

1. Этапы развития компьютерной техники.
2. Классификации вычислительных систем по области применения и по системе команд.
3. Вычислительная логика: комбинаторные схемы (мультиплексор, декодер, компаратор).
4. Вычислительная логика: арифметические схемы (схема сдвига, сумматор). Пример арифметико-логического устройства.
5. Защелки и триггеры.
6. Регистры и организация памяти.
7. Базовые принципы организации микропроцессора.
8. Организация микроархитектуры процессора.
9. Динамическое предсказание переходов.
10. Статическое прогнозирование переходов.

11. Взаимозависимости команд, исполнение с изменением последовательности.
12. Иерархия запоминающих устройств.
13. Организация RAM памяти.
14. Основы кэш-памяти.
15. Кэш-память прямого отображения.
16. Ассоциативная кэш-память.
17. Микросхемы и модули динамической памяти.
18. Временные характеристики динамической памяти.
19. Современные архитектуры динамической памяти.
20. Энергонезависимая память.
21. Однокристалльные мультипроцессоры.
22. Сетевые процессоры.
23. Криптопроцессоры.
24. Классификация параллельных компьютерных систем по Флинну.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД.

Положение «О фонде оценочных средств», утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Таненбаум Э., Т. Остин. Архитектура компьютера. 6-е изд. - СПб.: Питер, 2013. 816 с.
2. Д. Паттерсон, Дж. Хеннесси. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем. 4-е изд. - Спб.: Питер, 2012, 784 с.
3. Сергеев С.Л. Архитектура вычислительных систем. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 240с.

б) дополнительная литература:

1. Брайант Р.Э., О'Халларон Д.Р. Компьютерные системы. Архитектура и программирование: Взгляд программиста. СПб. БХВ-Петербург, 2005. 1104 с.
2. Басалин П.Д. Архитектура вычислительных систем. - Н.Новгород, ННГУ, 2003.
3. Жмакин А.П. Архитектура ЭВМ. 2-е изд. СПб.: Питер, 2010. 352 с.
4. Шнитман В.З. Архитектура современных компьютеров. Москва, 1998.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Программный комплекс (компилятор и транслятор) языка ассемблера 8088.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудиторный фонд ННГУ для проведения лекций.

Компьютерные класс лаборатории «Средства коммуникаций и безопасность информационных систем».

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Автор _____ А.А. Рябов

Рецензент _____ С.Н. Жуков

Заведующий кафедрой «Безопасность
информационных систем» _____ Л.Ю. Ротков

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от 25 мая 2023, протокол № 04/23.