

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»*

*Факультет физико-математических и естественных наук*

Рекомендовано МССН  
02.00.00 «Компьютерные и  
информационные науки»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины**  
Архитектура вычислительных систем

**Рекомендуется для направления подготовки**  
02.03.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является введение учащихся в предметную область архитектуры вычислительных систем, изложение основных теоретических концепций, положенных в основу построения современных вычислительных систем.

В процессе преподавания дисциплины решаются следующие задачи: - изучение принципов построения и архитектур современных компьютерных систем; - изучение аппаратной части компьютера, его технических характеристик и функциональных возможностей; - изучение основ программирования на низкоуровневом языке Assembler.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Цикл, к которому относится дисциплина «Архитектура вычислительных систем»: Б1 «Дисциплины (модули)»: обязательная часть.

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

#### Универсальные компетенции

Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
	-	-

#### Общепрофессиональные компетенции

Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
ОПК-2	-	• Операционные системы

#### Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности: производственно-технологический)

Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
ПК-1, ПК-3		• Операционные системы

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ПК-1, ПК-3

- ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.
  - ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ

- ПК-1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код
  - ПК-1.1 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений
  - ПК-1.2 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования
  - ПК-1.3 Владеет навыками разработки кода информационной системы; навыками верификации кода информационной системы
- ПК-3 Способен осуществлять администрирование прикладного программного обеспечения, сетевой подсистемы и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации
  - ПК-3.1 Знает основы архитектуры, устройства и функционирования информационно-вычислительных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации; методику установки и администрирования программных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации

В результате изучения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- основные характеристики и области применения компьютеров и вычислительных систем;
- функциональную и структурную организацию основных устройств компьютера

*Уметь:*

- использовать полученные знания при практической работе на персональном компьютере;
- эффективно использовать системные ресурсы компьютера;
- разрабатывать программы, с использованием языков программирования низкого уровня.

*Владеть:*

- способностью использовать современные средства компьютеров и вычислительных систем;
- навыками программирования на языке ассемблера.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Общая трудоёмкость	144	144
Зачётных единиц	4	4

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные понятия и принципы построения ЭВМ	<ul style="list-style-type: none"><li>• История вычислительной техники. Основные понятия и определения архитектуры ЭВМ</li><li>• Многоуровневая компьютерная организация.</li></ul>
2	Центральный процессор ЭВМ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Функциональная и структурная организация центрального процессора ЭВМ.</li><li>• Производительность и характеристики центрального процессора.</li></ul>
3	Система памяти ЭВМ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Классификация и основные характеристики устройств хранения информации.</li><li>• Внешняя память ЭВМ. Файловые системы.</li></ul>
4	Система ввода-вывода в ЭВМ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Устройства ввода и вывода информации. Организация ввода-вывода информации в ЭВМ.</li><li>• Представление данных в ЭВМ.</li></ul>

### 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Лекц	Практ. зан.	Лаб. зан.	Сем.	СРС	Всего час.
1	Основные понятия и принципы построения ЭВМ	5		10		22	37
2	Центральный процессор ЭВМ	4		8		23	35
3	Система памяти ЭВМ	4		8		23	35
4	Система ввода-вывода в ЭВМ	5		10		22	37
	Всего часов	18		36		90	144

## 6. Лабораторный практикум

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)
1	Основы интерфейса командной строки ОС GNU/Linux	6
1	Структура и процесс обработки программ на языке ассемблера NASM	4
2	Трансляция программ на языке ассемблера. Системные вызовы в ОС GNU/Linux	4
2	Файл листинга. Программирование разветвляющегося процесса	4
3	Отладчик GDB. Программирование цикла с переадресацией. Организация стека	6
3	Отладчик EDB. Понятие подпрограммы	6
4	Побитовые операции	6
	Всего часов	36

## 7. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная аудитория для проведения лекционных занятий. Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися лабораторных работ по дисциплине, для проведения обучающимися самостоятельной работы и компьютерного тестирования обучающихся (при необходимости).

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

### Программное обеспечение:

- ОС Linux.
- Офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0).
- ПО для просмотра формата pdf (например, evince (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)).
- Компилятор nasm (лицензия The 2-Clause BSD License).
- GNU Midnight Commander (Лицензия GNU GPL 3).
- Редактор emacs (лицензия GPL).
- Отладчики gdb (лицензия GPL) и edb (лицензия GPL-2).

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>.
- Сайт ТУИС <http://esystem.pfur.ru/>.

## 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 1. Основная литература

- Архитектура вычислительных систем. Лабораторные работы [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / А.В. Демидова [и др.]. — Электронные текстовые данные. — М. : Изд-во РУДН, 2019. — 87 с. : ил. — ISBN 978-5-209-08880-6 : 139.45. Режим доступа: <http://lib.rudn.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/6936>
- Таненбаум Э. Архитектура компьютера [Текст] / Э. Таненбаум. — 6-е изд. — СПб. : Питер, 2013. — 874 с. : ил. — (Классика Computer Science). — ISBN 978-5-496-00337-7 : 1011.00. (ЕТ 58)

### 2. Дополнительная литература

- Столяров А. В. Программирование: введение в профессию. II: Низкоуровневое программирование. — М.: МАКС Пресс, 2016. — 496 с. — Режим доступа: [http://www.stolyarov.info/books/pdf/progintro\\_vol2.pdf](http://www.stolyarov.info/books/pdf/progintro_vol2.pdf)
- Столяров А.В. Программирование на языке ассемблера NASM для ОС UNIX. — М.: МАКС Пресс, 2011. — 188 с. — Режим доступа: [http://www.stolyarov.info/books/pdf/nasm\\_unix.pdf](http://www.stolyarov.info/books/pdf/nasm_unix.pdf)
- Гуров, В.В. Архитектура и организация ЭВМ / В.В. Гуров, В.О. Чуканов. — 2-е изд., испр. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУ-ИТ», 2016. — 184 с. : ил., схем. . — (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн. — ISBN 5-9556-0040-X; То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429021>
- Расширенный ассемблер: NASM. — 2001. — [Электронный ресурс]. — URL: [www.opennet.ru/docs/RUS/nasm/](http://www.opennet.ru/docs/RUS/nasm/).
- The NASM documentation. — 2017. — URL: <https://www.nasm.us/docs.php>.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один модуль. В дисциплине предусмотрены контактные часы в виде лабораторного практикума. В течение модуля выполняются лабораторные работы, подготовка и презентация доклада, контрольные мероприятия.

### 11.1 Методические указания по самостоятельному освоению теоретического материала по дисциплине

Лекционный материал дисциплины охватывает темы, указанные в разделе 5.1 программы дисциплины. В ТУИС (<http://esystem.rudn.ru>) по темам лекций размещены презентации. Рекомендуется по указанным темам в дополнение к презентациям изучить литературу, указанную в п. 10 программы дисциплины и учебно-методические материалы в ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

### 11.2 Методические указания по выполнению лабораторных работ

- Задания по лабораторным работам выполняются индивидуально каждым студентом в дисплейных классах в соответствии с календарным планом и методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине.
- Часть лабораторных работ предусматривает задания для индивидуальной самостоятельной работы студента, обязательные для выполнения.
- Выполнение заданий для самостоятельной работы позволяет студенту приобрести дополнительные навыки и закрепить знания по изучаемой теме.

- По результатам выполнения каждой лабораторной работы студентом готовится отчёт. Отчёты в электронном виде сдаются студентом на проверку через соответствующие разделы ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).
- Срок сдачи указан для каждой лабораторной работы. В случае сдачи лабораторной не в срок, то ставится не более 50% от максимального балла.

### **11.3. Методические рекомендации по подготовке доклада**

Доклад – это публичное развёрнутое изложение по заданной теме.

Целями подготовки доклада являются: - внесение знаний из дополнительной литературы; - систематизация материала по теме; - развитие навыков самостоятельной работы с литературой.

Основными задачами подготовки доклада являются: - выработка умений излагать содержание материала в короткое время; - выработка умений ориентироваться в материале и отвечать на вопросы; - выработка умений самостоятельно обобщать и представлять материал, делать выводы.

Доклад должен состоять из трех частей: вступление, основная часть и заключение.

Вступление должно содержать: название доклада, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов. Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки). Для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы. Изложение материала должно быть связным, последовательным и доказательным. Способ изложения материала должен носить конспективный или тезисный характер. Заключение должно содержать ясное четкое обобщение и краткие выводы.

Время доклада – 5-7 мин (2-5 машинописных листа текста с докладом). Чтение доклада при выступлении – запрещено.

### **11.4. Рекомендации по подготовке презентации доклада**

Презентация представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Количество слайдов пропорционально содержанию и продолжительности выступления. На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторе. На слайды помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи доклада.

В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования: - выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию; - использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением, максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (графики, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому).

Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10–15 секунд. Слайд с анимациями в среднем должен находиться на экране не меньше 40–60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). Для всех слайдов презентации необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков – не меньше 24 пунктов, для информации – для информации не менее 18. Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – чёрный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами и не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.



### **11.5. Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Контрольные мероприятия по дисциплине проводятся в форме тестирования в ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>). Итоговый контроль в форме теста проводится по темам всех разделов дисциплины. Вопросы для подготовки к итоговому тестированию размещены в соответствующем разделе ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

### **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

#### **Разработчик:**

доцент кафедры прикладной  
информатики и теории вероятностей, к.ф.-м.н.



А. В. Демидова

#### **Руководитель программы**

Заведующий кафедрой прикладной  
информатики и теории вероятностей, д.т.н, проф.



К. Е. Самуйлов



*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»*

*Факультет физико-математических и естественных наук*

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Наименование дисциплины**

Архитектура вычислительных систем

**Рекомендуется для направления подготовки**

02.03.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Дисциплина: **Архитектура вычислительных систем**

Направление: 02.03.02 — **Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Код контролируемой компетенции или её части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	А 1	А 2	А 3	А 4	А 5	Баллы темы	Баллы раздела
ОПК-2, ПК-1	Основные понятия и принципы построения ЭВМ	История вычислительной техники. Основные понятия и определения архитектуры ЭВМ.	6	2	8	2	2	13	27
		Многоуровневая компьютерная организация.	6	2		2	3	14	
ОПК-2, ПК-1, ПК-3	Центральный процессор ЭВМ	Функциональная и структурная организация центрального процессора ЭВМ.	6	2		2	3	14	28
		Производительность и характеристики центрального процессора.	6	2		2	3	14	
ОПК-2, ПК-1, ПК-3	Система памяти ЭВМ	Классификация и основные характеристики устройств хранения информации.	6	2		2	3	14	27
		Внешняя память ЭВМ. Файловые системы	6	2		2	2	13	
ОПК-2, ПК-1, ПК-3	Система ввода-вывода в ЭВМ	Устройства ввода и вывода информации. Организация ввода-вывода информации в ЭВМ.	6	2		2	2	13	18
		Представление данных в ЭВМ.				2	2	5	

		Итого:	42	14	8	16	20	100	100
--	--	--------	----	----	---	----	----	-----	-----

### Формы контроля уровня освоения ООП:

- А1: Лабораторные работы.
- А2: Тесты к лабораторным работам.
- А3: Доклады по темам.
- А4: Тесты к лекциям.
- А5: Итоговый контроль знаний (тест).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ПК-1, ПК-3

- ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.
  - ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ
- ПК-1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код
  - ПК-1.1 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений
  - ПК-1.2 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования
  - ПК-1.3 Владеет навыками разработки кода информационной системы; навыками верификации кода информационной системы
- ПК-3 Способен осуществлять администрирование прикладного программного обеспечения, сетевой подсистемы и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации
  - ПК-3.1 Знает основы архитектуры, устройства и функционирования информационно-вычислительных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации; методику установки и администрирования программных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации

## Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

### Сводная оценочная таблица дисциплины

Раздел	Тема	A	A	A	A	A	Баллы темы	Баллы раздела
		1	2	3	4	5		
P1	История вычислительной техники. Основные понятия и определения архитектуры ЭВМ.	6	2	8	2	2	13	27
P1	Многоуровневая компьютерная организация.	6	2		2	3	14	
P2	Функциональная и структурная организация центрального процессора ЭВМ.	6	2		2	3	14	28
P2	Производительность и характеристики центрального процессора.	6	2		2	3	14	
P3	Классификация и основные характеристики устройств хранения информации.	6	2		2	3	14	27
P3	Внешняя память ЭВМ. Файловые системы	6	2		2	2	13	
P4	Устройства ввода и вывода информации. Организация ввода-вывода информации в ЭВМ.	6	2		2	2	13	18
P4	Представление данных в ЭВМ.				2	2	5	
Итого:		42	14	8	16	20	100	100

#### Разделы:

- P1: Основные понятия и принципы построения ЭВМ
- P2: Центральный процессор ЭВМ
- P3: Система памяти ЭВМ
- P4: Система ввода-вывода в ЭВМ

#### Активности:

- A1: Лабораторные работы.
- A2: Тесты к лабораторным работам.
- A3: Доклады по темам.
- A4: Тесты к лекциям.
- A5: Итоговый контроль знаний (тест).

**Таблица соответствия баллов и оценок**

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86–100	5	95–100	5+	A
		86–94	5	B
69–85	4	69–85	4	C
51–68	3	61–68	3+	D
		51–60	3	E
0–50	2	31–50	2+	FX
		0–30	2	F

**Правила применения БРС**

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50% от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51% от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершении отведённого времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки, заверенной круглой печатью КДЦ РУДН, предоставляемой преподавателю не позднее двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае отсутствие студента на контрольном мероприятии признается неуважительным.
9. Если в итоге за семестр студент получил 0–50 баллов, то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путём повторного однократного выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом по усмотрению преподавателя аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в сроки, согласованные с деканатом.
10. Баллы за доклады по темам фиксируются только после доклада во время контактных часов.

## Примерный перечень оценочных средств

по дисциплине Архитектура вычислительных систем

### Аудиторная работа

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Лабораторная работа	Система практических заданий, направленных на формирование практических навыков у обучающихся	Фонд практических заданий
Презентация (защита) доклада	Средство контроля способностей обучающихся представить перед аудиторией результаты проделанной работы	Темы докладов

### Самостоятельная работа

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Подготовка отчетов по результатам выполнения лабораторных работ	Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ в соответствии с утвержденной программой	Фонд практических заданий
Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один модуль. В дисциплине предусмотрен контактные часы в форме лабораторного практикума, контрольные мероприятия по проверке отчетов по лабораторным работам, подготовка и презентация доклада. Оценка ставится по результатам работы в семестре.

Оценивание результатов освоения дисциплины производится в соответствии с больно-рейтинговой системой.



## Критерии оценки по дисциплине

### 95–100 баллов:

- полное и своевременное выполнение на высоком уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи;
- полная самостоятельность и творческий подход при изложении материала по программе дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины и преподавателем.

### 86–94 балла:

- полное и своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- хорошее владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- усвоение основной и дополнительной литературы, нормативных и законодательных актов, рекомендованных программой дисциплины и преподавателем.

### 69–85 баллов:

- своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- хороший уровень культуры исполнения лабораторных работ;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;

- владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- усвоение основной литературы;

**51–68 баллов:**

- выполнение на удовлетворительном уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- удовлетворительное владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

**31–50 баллов – НЕ ЗАЧТЕНО:**

- не выполнение, несвоевременное выполнение или выполнение на неудовлетворительном уровне лабораторных работ, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы дисциплины;
- неумение использовать в практической деятельности научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- слабое владение программным обеспечением по разделам программы дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) производственных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

**0–30 баллов – НЕ ЗАЧТЕНО:**

- отсутствие умений, навыков, знаний и компетенции в рамках программы дисциплины;
- невыполнение лабораторных заданий, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса; отказ от ответов по программе дисциплины;
- игнорирование занятий по дисциплине по неуважительной причине.

## Комплект заданий для промежуточного и итогового контроля знаний

### Перечень вопросов итоговой аттестации по курсу

Итоговая аттестация проводится в форме компьютерного тестирования. Тест доступен на странице курса на портале ТУИС.

1. Что включает минимальная комплектация персонального компьютера?
2. Назовите устройства, входящие в состав процессора.
3. Когда были сформулированы основные идеи архитектуры ЭВМ?
4. Что такое арифметически-логическое устройство?
5. Что такое устройство управления?
6. Для чего служат регистры процессора?
7. Что такое тактовая частота процессора?
8. От чего зависит производительность работы компьютера (быстрота выполнения операций)?
9. В чём измеряется тактовая частота процессора?
10. Как называется организация работы ЦП, при которой выполнение следующей команды начинается до того, как закончится выполнение предыдущей?
11. Как называется организация работы ЦП, при которой два или более независимых процессора обрабатывают потоки команд из общей памяти?
12. Для чего служат регистры общего назначения?
13. Какие виды памяти относятся к внутренней памяти ПК?
14. Что означает адресуемость оперативной памяти?
15. В чём заключается назначение внешней памяти компьютера?
16. Для чего служит постоянное запоминающее устройство ПК?
17. Какое из устройств предназначено для ввода информации?
18. Какой принцип записи и считывания информации используется в лазерном диске?
19. Какая инструкция NASM дублирует слово, расположенное по адресу `esi`, в регистрах `eax`?
20. Какое действие произойдёт при выполнении инструкции `mov eax,esi`?
21. В каком регистре при использовании инструкции `loop` задаётся количество повторений цикла?
22. Какая структура данных называется стеком?
23. Какая инструкция используется для добавления элемента на вершину стека в языке ассемблера?
24. Какая инструкция используется для извлечения элемента с вершины стека в языке ассемблера?
25. Какая инструкция используется для работы с подпрограммами в основной программе в языке ассемблера?
26. Какой инструкцией можно при написании программы заменить инструкцию `mov ecx,0`?
27. Какой инструкцией можно при написании программы заменить инструкцию `div ecx,2`?
28. Вызов какой инструкции выполняет системный вызов функции ядра Linux?
29. Какой номер системного вызова используется ядром Linux для выполнения системной функции чтения (`sys_read`)?
30. Какой номер системного вызова используется ядром Linux для выполнения системной функции записи (`sys_write`)?

31. Что не используется для объявления неинициализированного пространства для хранения данных?
32. Для чего используется директива EQU?
33. С помощью какой команды можно выполнить N инструкций в GDB?
34. Что входит в структуру файла листинга?
35. Какое расширение у Makefile?
36. После выполнения команды `nasm -f elf64 lab.asm -o bal.o -l alb.lst -g`
37. сколько файлов будет находиться в текущей папке?
38. Что означает следующая ошибка в nasm: `symbol «message» undefined?`
39. Какие регистры используются для хранения индексов при работе с массивами?
40. Какие регистры используются для работы со стеком?
41. Какая инструкция возвращает управление вызывающей программе?
42. Для чего используются квадратные скобки в инструкциях NASM?
43. Для чего используются следующие компоненты NASM: `db, dw, dd, dq` и `dt`?
44. Может ли быть позднее переопределено `msglen`, записанное в следующем виде:  
`msglen: equ $-message?`
45. Какой режим отображения синтаксиса машинных команд используется по умолчанию в EDB?
46. Для чего используется операция `idiv`?
47. Какое значение содержит флаг CF при выполнении команд сдвига?
48. Для чего используется команда `not`?
49. В какой секции пишется код программы в NASM?

## Темы докладов

### История вычислительной техники

1. История доэлектронной вычислительной техники: механические вычислительные устройства и машины.
2. История доэлектронной вычислительной техники: аналитическая машина Ч.Бэббиджа.
3. Первые вычислительные машины на электромеханических реле.
4. История создания и развития ЭВМ. 1 поколение ЭВМ. Предпосылки и основные особенности
5. Электронные вычислительные машины первого поколения. Примеры ЭВМ на электронно-вакуумных лампах.
6. История развития электронно-вычислительной техники в СССР. Электронные вычислительные машины первого поколения в СССР: разработки С. А. Лебедева, И. С. Брука, Б. И. Рамеева.
7. История создания и развития ЭВМ. 2 поколение ЭВМ. Предпосылки и основные особенности
8. Электронные вычислительные машины второго поколения. Примеры ЭВМ на полупроводниковых элементах.
9. История развития электронно-вычислительной техники в СССР. Машины второго поколения в СССР.
10. История создания и развития ЭВМ. 3 поколение ЭВМ. Предпосылки и основные особенности
11. Электронные вычислительные машины третьего поколения. Примеры ЭВМ на интегральных схемах.
12. История развития электронно-вычислительной техники в СССР. машины третьего поколения в СССР.
13. История создания и развития ЭВМ. 4 поколение ЭВМ. Предпосылки и основные особенности
14. Компьютеры пятого поколения
15. История персональных компьютеров.
16. История зарождение программирования.
17. Первые операционные системы для персональных компьютеров.
18. Проблема программно-аппаратной совместимости первых ЭВМ.

### Функциональная и структурная организация ЭВМ

1. Тенденции развития архитектуры ЭВМ.
2. История создания и развития суперкомпьютеров
3. ЭНИАК и его создатели
4. Классическая структура ЭВМ. Принципы фон Неймана.
5. Гарвардская архитектура. Сравнение с архитектурой фон Неймана.
6. Многоуровневая компьютерная организация. Краткая характеристика уровней.
7. Цифровой логический уровень ЭВМ: цифровые схемы, логические вентили
8. Микроархитектурный уровень ЭВМ.
9. Уровень архитектуры системы команд.
10. CISC и RISC архитектура
11. Язык ассемблера. Ассемблер
12. Ассемблер NASM. Основные команды, типы данных, структура программы
13. Сравнение средств разработки ассемблерных программ (FASM, NASM, gas и т.д.)
14. Регистры процессора архитектуры x86

## **Назначение и структура центрального процессора**

1. Центральный процессор. Функции и структура ЦП
2. Устройство управления ЦП
3. Арифметико-логическое устройство ЦП
4. Микропроцессорная память и Триггеры
5. Функциональная структура ЦП. Принцип работы ЦП
6. Командный цикл процессора

## **Производительность и характеристики центрального процессора**

1. История изобретения интегральной схемы
2. Основные характеристики центрального процессора
3. История компании Intel
4. Процессоры Intel
5. Процессоры AMD
6. Закон Мура
7. Способы повышения производительности МП
8. Конвейеризация МП
9. Суперскалярность и Многопоточность МП.
10. Производство микропроцессора

## **Устройства хранения информации**

1. Основные типы и свойства запоминающих устройств ЭВМ
2. Методы доступа к памяти ЭВМ
3. Иерархия запоминающих устройств
4. Статическая и динамическая память
5. Кэш память. Организация кэш памяти. Алгоритмы кэширования
6. BIOS и UEFI
7. Оперативная память. Основные свойства и принципы работы (чтение из ОП, запись в ОП)
8. Виртуальная память ЭВМ
9. Система управления памятью

## **Внешняя память. Файловая система**

1. Внешние запоминающие устройства ЭВМ
2. Запоминающие устройства с магнитной записью
3. Накопители на жёстких магнитных дисках (HDD)
4. Оптические запоминающие устройства
5. Полупроводниковые запоминающие устройства
6. Файл и файловые системы. Общие сведения
7. Сравнительный анализ файловых систем (FAT, NTFS, ext4)

## **Система ввода-вывода в ЭВМ**

1. Система ввода-вывода ЭВМ. Общие сведения
2. Периферийные устройства ЭВМ
3. Организация передачи данных между процессором и внешними устройствами и между процессором и основной памятью
4. Порты ввода-вывода
5. Адресное пространство системы ввода-вывода
6. Контроллеры устройств ввода-вывода
7. Программируемый ввод-вывод. Ввод-вывод с использованием прерываний. Прямой доступ к памяти
8. Материнская плата. Структура материнской платы



## **Представление данных в ЭВМ.**

1. Непозиционные и позиционные системы счисления
2. Представление чисел в ЭВМ (целых и вещественных)
3. Представление символов в ЭВМ. Кодировки
4. Кодирование графической информации
5. Кодирование звуковой информации

## **Методические указания и шкала оценок.**

### **Рекомендации по подготовке доклада.**

Доклад – это публичное развёрнутое изложение по заданной теме.

Целями подготовки доклада являются: - внесение знаний из дополнительной литературы; - систематизация материала по теме; - развитие навыков самостоятельной работы с литературой.

Основными задачами подготовки доклада являются: - выработка умений излагать содержание материала в короткое время; - выработка умений ориентироваться в материале и отвечать на вопросы; - выработка умений самостоятельно обобщать и представлять материал, делать выводы.

Доклад должен состоять из трех частей: вступление, основная часть и заключение.

Вступление должно содержать: название доклада, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов. Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки). Для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы. Изложение материала должно быть связным, последовательным и доказательным. Способ изложения материала должен носить конспективный или тезисный характер. Заключение должно содержать ясное четкое обобщение и краткие выводы.

Время доклада – 5-7 мин (2-5 машинописных листа текста с докладом). Чтение доклада при выступлении – запрещено.

### **Рекомендации по подготовке презентации доклада.**

Презентация представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Количество слайдов пропорционально содержанию и продолжительности выступления. На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторе. На слайды помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи доклада.

В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования: - выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию; - использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением, максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (графики, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому).

Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10–15 секунд. Слайд с анимациями в среднем должен находиться на экране не меньше 40–60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). Для всех слайдов презентации необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков – не меньше 24 пунктов, для информации – для информации не менее 18. Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон –

чёрный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами и не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

## **Критерии оценки**

Оценивается содержание доклада, качество подготовки презентации, качество изложения материала, качество ответов на вопросы

## **Фонд практических (лабораторных) заданий**

по дисциплине Архитектура вычислительных систем

Предлагаются к выполнению 7 лабораторных работ. Отчёты по лабораторным работам выполняются студентом самостоятельно, на лабораторном занятии студент может получить консультацию и методические указания от преподавателя.

### **Лабораторная работа №1. Основы интерфейса командной строки ОС GNU/Linux**

- Воспользовавшись командой `pwd`, узнать полное имя своей домашней директории.
- Пользуясь командами `cd` и `ls`, посмотреть содержимое корневой директории, директории `/etc` и директории `/usr/local`.
- Пользуясь изученными консольными командами, создайте в своем домашнем каталоге каталоге папку `lab01` и в папке `lab01` файл `addition.txt`.
- С помощью стандартного текстового редактора (например, редактора `mcedit`) запишите в файл `addition.txt` свои имя и фамилию.
- Пользуясь командой `ls` убедитесь, что все действия выполнены удачно.
- Распечатайте содержимое файла, пользуясь командой `cat`.
- Пользуясь изученными консольными командами, удалите созданные файл и папку.

### **Лабораторная работа №2. Структура и процесс обработки программ на языке ассемблера NASM**

- Создайте в своем домашнем каталоге новый подкаталог с именем `asm_01`.
- Создайте в нем с помощью редактора `mcedit` текстовый файл `lab1.asm`, и введите в него текст программы «hello world», пользуясь правилами оформления ассемблерных программ.
- Оттранслируйте полученный текст программы в объектный файл.
- Выполните линковку объектного файла и запустите получившийся исполняемый файл.
- Измените в тексте программы выводимую на экран строку с `Hello world!` на свою фамилию.

### **Лабораторная работа №3. Трансляция программ на языке ассемблера. Системные вызовы в ОС GNU/Linux**

- Создайте новый текстовый файл `asdfg.asm` и сохраните его в своем домашнем каталоге.
- Пользуясь информацией, приведенной в теоретической части, написать программу, работающую по следующему алгоритму: (а) вывести приглашение, типа «Введите строку:»; (б) ввести строку с клавиатуры; (с) вывести введенную строку на экран.
- Создайте в своем домашнем каталоге новый подкаталог и скопируйте в него созданный файл с текстом программы.
- Скопируйте файл `asdfg.asm` в `lab02-1.asm`.

- Оттранслируйте полученный текст программы в объектный файл по схеме lab02-1.asm -> q.o и asdfg.asm -> w.o.
- Повторить результат предыдущего пункта с использованием косвенного файла.
- Создать для MAKE файл с явными правилами получения выполняемых файлов двух написанных программ. Проверить работу MAKE, внося изменения в комментарии программы.

#### **Лабораторная работа №4. Файл листинга. Программирование разветвляющегося процесса**

- Написать программу, работающую по следующему алгоритму: (a) вывести на экран запрос о времени дня, например, «Полдень прошел?»; (b) принять с клавиатуры ответ (Y/N); (c) если было введено N выдать сообщение «Доброе утро», в противном случае — «Добрый день».
- Получить файл листинга и внимательно ознакомиться с его форматом и содержанием.
- В любой инструкции с двумя операндами удалить один операнд и проассемблировать программу с получением файла листинга. Какие выходные файлы создаются в этом случае? Что добавляется в листинге?
- Подробно объяснить содержимое трех строк файла листинга по выбору.

#### **Лабораторная работа №5. Отладчик GDB. Программирование цикла с переадресацией. Организация стека**

- Написать программу со следующим алгоритмом: – ввести с клавиатуры символьную строку в буфер; – изменить порядок следования символов в строке на противоположный; положение символа 10 остается без изменений; – вывести результат на экран; – завершить программу.
- Загрузить программу в отладчик. Какими способами это можно сделать?
- Просмотреть дизассемблированный код программы, введя команду `disassemble _start`
- Переключить дизассемблер GDB с синтаксиса АТТ на синтаксис Intel и снова выполнить показ дизассемблированного кода. Найти три отличия. Переписать адрес второй инструкции в формате `0x12345678`.
- Установить точку останова на второй инструкции, указав её.
- Выполнить программу. Что произошло?
- Выполнить программу по шагам.
- Посмотреть содержимое регистров в окне и с помощью команды `info r`.
- Выполнить программу до места заполнения входного буфера. Вывести содержимое входного буфера в шестнадцатеричном формате и в символьном виде (команда `x`).
- Вывести содержимое входного буфера в шестнадцатеричном формате и в символьном виде после его заполнения.
- Выполнить 2 прохода цикла по шагам, контролируя значения регистров. Какие регистры изменяются в цикле?
- Изменить содержимое выходного буфера. Вводить данные как символы и как десятичные числа

#### **Лабораторная работа №6. Отладчик EDB. Понятие подпрограммы**

- Написать программу со следующим алгоритмом: – ввести символ с клавиатуры; – преобразовать полученный код в десятичную символьную запись; – вывести символ и его код. Перевод числа в десятичную символьную запись оформить в виде подпрограммы.

- Загрузить программу в отладчик. Это можно сделать двумя способами: написать в командной строке `edb –run имя_программы` или запустить `edb` и выбрать программу через пункт `Open` меню `File`.
- Выполнить программу по шагам, нажимая кнопку `Step Over` панели инструментов или клавишу `F7` (находясь в основном окне отладчика), до конца.
- Поместить в программу точку останова на инструкции, следующей после ввода символа с клавиатуры – щелкнув правой кнопкой по нужной строке дизассемблированного кода и выбрав пункт `Add Breakpoint` всплывающего меню. Выполнить программу до точки останова, нажав клавишу `F9` или кнопку `Run` панели инструментов. Иметь в виду, что ввод текста с клавиатуры в выполняемую программу осуществляется в отдельном окне `EDB Output`, а не в основном окне отладчика.
- Вывести в окне дампа памяти содержимое входного буфера, щелкнув в подокне `Data Dump` правой кнопкой мыши и выбрав пункт `Goto Address` всплывающего меню. Адрес вводить в шестнадцатиричной нотации `Si` (начиная с символов `0x`).
- Зайти в процедуру перевода числа в десятичную запись. Выполнить 2 прохода цикла по `F7` (`Step Into`), контролируя значения регистров. Какие регистры изменяются в цикле?
- Остальные проходы цикла выполнить по `F8` (`Step Over`). В чем разница?
- Определить физический адрес выходного буфера в ОЗУ .
- Вывести ячейки памяти, соответствующие выходному буферу, в подокне `Data Dump` в шестнадцатиричном и в символьном виде.

### **Лабораторная работа №7. Побитовые операции**

- Написать программу со следующим алгоритмом: 1. вывести приглашение; 2. ввести с клавиатуры строку (предполагается, что она содержит десятичные цифры и любые буквы); 3. найти во введенной строке все цифры и для каждой найденной цифры установить в «1» в регистре `ax` бит, номер которого равен этой цифре; 4. вывести на экран содержимое регистра `ax` в виде нулей и единиц;
- Объяснить полученный результат.
- Получить имя владельца и числовой код прав доступа для файлов, сгенерированных в результате выполнения работы. Расшифровать права доступа.
- Изменить права доступа к исполняемому файлу, запретив его выполнение. Попытаться выполнить файл.
- Разрешить выполнение исходного текста программы как исполняемого файла. Попытаться выполнить его и объяснить результат.

### **Методические указания и шкала оценок**

#### **Порядок выполнения лабораторной работы заключается в следующем:**

- Ознакомиться с разделами методических указаний к данной лабораторной работе.
- Выполнить задания лабораторной работы.
- Составить отчёт.

#### **Отчёт должен содержать следующие разделы:**

- титульный лист;
- формулировку цели работы;
- описание результатов выполнения задания: – снимки экрана (скриншоты) с результатами выполнения команд; – результаты выполнения программ (текст или снимок экрана в зависимости от задания);
- выводы, согласованные с целью работы.

**Критерии оценки**

Оценивается полнота выполнения работы и оформление результатов. Срок сдачи указан для каждой лабораторной работы. В случае сдачи лабораторной не в срок, ставится не более 50% от максимального балла.