

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)
Кафедра информационных технологий и транспорта



УТВЕРЖДАЮ:
Директор
Панайотов К.К.

«21» апреля 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине Архитектура компьютера
(название дисциплины по учебному плану)

По направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
(код, название без кавычек)

Профиль подготовки Компьютерные системы и сети

Краснодон 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Архитектура компьютера» по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Компьютерные системы и сети» – 30 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Архитектура компьютера» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 года № 929.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

ст. преп. Крупица О.В.

(ученая степень, ученое звание, должность фамилия, инициалы)

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий и транспорта «15» марта 2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой



Бихдрикер А.С.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета «20» марта 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета



Замота О.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Рабочая программа по дисциплине «Архитектура компьютера» составлена в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта по направлению 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника и относится к циклу профессиональных дисциплин (БЗ)

Цель изучения дисциплины – изучение студентами принципов построения и работы основных функциональных элементов, узлов и устройств ЭВМ.

Задачи: формирование систематического представления о концепциях, принципах и моделях, положенных в основу построения компьютера; практическая подготовка в области выбора и использования компьютеров для проектирования компьютерных сетей, автоматизации обработки информации и управления.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Курс «Архитектура компьютера» входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Дисциплина реализуется кафедрой инженерных дисциплин.

Основывается на базе дисциплины: информатика.

Является основой для изучения следующих дисциплин: моделирование вычислительных систем; ЭВМ и периферийные устройства.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Способен выполнять установку программного и аппаратного обеспечения на основе современных стандартов информационного взаимодействия систем	Знать: особенности архитектуры ЭВМ различных классов; уметь оценивать производительность вычислительных средств с использованием стандартных средств и самостоятельно разработанных тестов; возможности улучшения параметров вычислительной системы как в аппаратной так и в программной областях; основы совместного программирования на ассемблере и языках высокого уровня; принципы параллелизма и организации конвейерной работы, как основные способы повышения эффективности работы; кэширование, как способ ускорения доступа к информации; организацию суперскалярной обработки информации; достоинства и недостатки концепции разделения средств обработки и хранения информации; основные направления развития вычислительной техники; элементную базу узлов и блоков ЭВМ. Уметь: проводить тестирование средств ЭВМ; комплектовать состав ЭВМ в соответствии с поставленной задачей; оценивать работоспособность ЭВМ в каждый момент

		времени ее эксплуатации; писать программы с использованием ассемблерных вставок; составлять и реализовывать программы тестирования параметров и работоспособности основных узлов ЭВМ; диагностировать неисправности средств вычислительных систем; управлять параметрами и режимами устройств ЭВМ. Владеть: навыками работы с различными типами ЭВМ; знаниями по особенностям архитектуры ЭВМ различных классов; навыками оценки работоспособности вычислительных средств; программированием ЭВМ архитектуры IA-32; навыками проведения тестовых измерений параметров реальной ЭВМ; навыками составления отчетов по результатам тестовых испытаний ЭВМ; навыками расшифровки результатов тестовых измерений полученных в формах таблиц и графиков; навыками воздействия на управление ресурсами ЭВМ с целью получения необходимых характеристик.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	216	-	216
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	119	-	22
Лекции	51	-	10
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	68	-	12
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	97	-	194
Форма аттестации	зачёт	-	зачёт

4.2. Содержание разделов дисциплины

I Семестр

ТЕМА 1. ПОНЯТИЕ ОБ АРХИТЕКТУРЕ КОМПЬЮТЕРА

История развития вычислительной техники. Классификация компьютеров. Структура компьютера. Контроллеры и адаптеры. Общий состав устройств

ТЕМА 2. СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Виды систем счисления. Позиционные системы. Двоичная арифметика. Восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Формы представления чисел в ЭВМ. Сложение и вычитание в ЭВМ

ТЕМА 3. БАЗОВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЭВМ

Последовательностные логические схемы. Комбинационные схемы, понятие об интегральной схеме .

ТЕМА 4. ПОНЯТИЕ АРХИТЕКТУРЫ ЭВМ

Понятие архитектуры ЭВМ. Обобщенная структурно-функциональная схема ЭВМ. Принципы фон Неймана и классическая архитектура компьютера. Машина Тьюринга. Машина Поста. Нормальные алгорифмы Маркова.

ТЕМА 5. ПРОЦЕССОР.

Архитектура микропроцессора. Регистры общего назначения и сегментные регистры. Управляющие регистры. Режимы работы микропроцессора. Понятие микропрограммирования.

II Семестр

ТЕМА 6. ПОДСИСТЕМА ПАМЯТИ

Структура и характеристики памяти. Классы запоминающих устройств: оперативное запоминающее устройство, постоянное запоминающее устройство, стековая память, ассоциативные запоминающие устройства, кэш-память

ТЕМА 7. ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Основные функции и состав устройства управления. Принципы функционирования

ТЕМА 8. УПРАВЛЕНИЕ ВВОДОМ-ВЫВОДОМ

Системная магистраль "Общая шина". Контроллеры внешних устройств и уровни сопряжения. Управление магистралью "Общая шина" . Программно-управляемая передача информации.

ТЕМА 9. СИСТЕМА ПРЕРЫВАНИЙ.

Основные понятия. Типы прерываний. Общая организация прерываний.

Организация системы прерываний с использованием векторов прерываний. Организация прямого доступа к памяти.

ТЕМА 10. ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА ЭВМ.

Схема взаимодействия устройств в ЭВМ. Операции обмена информацией. Назначение и классификация периферийных (внешних) устройств. Внешние запоминающие устройства большой емкости. Средства ввода-вывода информации.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Понятие об архитектуре компьютера	5	-	2
2	Тема 2. Системы счисления	5	-	2
3	Тема 3. Базовые функциональные элементы ЭВМ	5	-	
4	Тема 4. Понятие архитектуры ЭВМ	5	-	
5	Тема 5. Процессор	6	-	2
6	Тема 6. Подсистема памяти	5	-	2
7	Тема 7. Подсистема управления	5	-	2
8	Тема 8. Управление вводом-выводом	5	-	
9	Тема 9. Система прерываний	5	-	
10	Тема 10. Периферийные устройства ЭВМ	5	-	
Итого:		64	-	10

4.4. Практические (семинарские) занятия

Практические занятия не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Лабораторная работа № 1 Арифметические действия в системах счисления с основанием	2	-	2
2	Лабораторная работа № 2 Изучения логических элементов	2	-	4
3	Лабораторная работа № 3 Программы для машины Тьюринга	2	-	2
4.	Лабораторная работа № 4 Программы для машины Поста	2	-	2
5	Лабораторная работа № 5 Нормальные алгоритмы Маркова	2	-	2
6	Лабораторная работа № 6 Структура простой программы на ассемблере. Исследование программы в "Hiew'e" и отладчика CodeView ;	2	-	
7	Лабораторная работа № 7 Изучение среды MASM32 SDK. Создание шаблона проекта под среду разработки assembler	2	-	
8	Лабораторная работа № 8 Работа с регистрами процессора	2	-	
9	Лабораторная работа № 9 Команды ветвления в среде программирования assembler	2	-	
10	Лабораторная работа № 10 Организация циклов в среде программирования assembler ;	2	-	
11	Лабораторная работа № 11 Работа со стеком в среде программирования assembler ;	2	-	
12	Лабораторная работа № 12 Ввод-вывод десятичных чисел	2	-	
13	Лабораторная работа № 13 Программирование целочисленных вычислений	2	-	
14	Лабораторная работа № 14 Программные прерывания	2	-	
15	Лабораторная работа № 15 Режимы адресации. Данные. Работа с массивами ;	2	-	
16	Лабораторная работа № 16. Структурирование программы с использованием процедур и функций	2	-	
17	Лабораторная работа № 17. Центральные и внешние устройства ПК	2	-	
Итого:		34	-	12

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Заочная форма	
1	Тема 1. Основные понятия теории управления	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	2	10	24
2	Тема 2. Линейные модели дискретных систем управления	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	8	14	24
3	Тема 3. Идентификация динамических моделей	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	8	12	24
4	Тема 4. Современные инструментальные средства информационных систем	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	8	14	24
5	Тема 5 .Модификации ПИД-регуляторов	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	8	14	24
6	Тема 6. Особенности реальных регуляторов	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	8	14	24
7	Тема 7. Расчет параметров	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	8	12	26
8	Тема 8. Автоматическая настройка и адаптация	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	7	12	24
Итого:			57	102	194

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы рабочим планом не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.
- Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Антонова Г.М. Современные средства ЭВМ и телекоммуникаций: учеб. пособие для студ. вузов / Г. М. Антонова, А. Ю. Байков. - М.: Академия, 2018. - 144 с.
2. Ечмаева Г.А. Электронно-вычислительные машины: вопросы архитектуры и организации. Лабораторный практикум: Учеб.-метод. пособие /Г.А. Ечмаева. -Тобольск: ТГСПА им. Д.И. Менделеева, 2019. - 214 с. 19
3. Михеева Е.В. Практикум по информатике: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е. В. Михеева. - 11-е изд. - Москва: Академия, 2019. - 192 с.
4. Прикладная информатика: учебное пособие / Г.В. Алехина, Д.В. Денисов, В.В. Дик и др. ; под общ. ред. Д.В. Денисов. - М. : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2018. - 624 с. : ил., табл.

б) дополнительная литература:

5. Горнец Н.Н. Организация ЭВМ и систем : учеб. пособие для студ. вузов / Н. Н. Горнец, А. Г. Рошин, В. В. Соломенцев. - 2-е изд. - М. : Академия, 2008. - 320 с.
6. Гуров В.В. Основы теории и организации ЭВМ: учеб.пособ.- М.: ИНТУИТ, 2006.
7. Келим Ю.М. Вычислительная техника : учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / Келим Ю.М. - 4-е изд. - М. : Академия, 2008. - 384 с.; МО.
8. Партыка Т.Л. Периферийные устройства вычислительной техники: учеб. пособ. д/студ. сред. проф. образования / Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ, 2009. - 432 с. : ил.

в) интернет-ресурсы:

- Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
 Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
 Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
 Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
Электронные библиотечные системы и ресурсы
 Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
 Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
Информационный ресурс библиотеки образовательной организации
 Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

1. Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. Университетская библиотека ONLINE. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. ru.wikipedia.org/
4. <http://clubreaders.ru/kompyuternaya-literatura/zhelezo/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Архитектура компьютера» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная мультимедийным проектором с экраном;
- для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, подключенный к Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по учебной дисциплине
Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Архитектура компьютера
(наименование учебной дисциплины)

№ п/ п	Код контролируемо й компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируем ые темы учебной дисциплины	Этапы формировани я (семестр изучения)
	ОПК-5	Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированн ых систем	ОПК-5.1 Способен выполнять инсталляцию программного и аппаратного обеспечения на основе современных стандартов информационно го взаимодействия систем	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10	2,3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/ п	Код контролируемо й компетенции	Индикаторы достижений компетенций (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемы е разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики	Наименовани е оценочного средства
	ОПК-5	ОПК-5.1	Способен выполнять инсталляцию программного и аппаратного обеспечения на основе современных стандартов информационног о взаимодействия систем	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10	Собеседовани е (устный или письменный опрос), контрольная работа

Фонды оценочных средств по дисциплине «Архитектура компьютера»**Перечень вопросов (для проведения собеседования (устный или письменный опрос))**

1. Система памяти ЭВМ: состав, структура.
2. Классификация запоминающих устройств.
3. Иерархическая организация памяти ЭВМ.
4. Особенности перемещения данных в иерархически организованной памяти.
5. Важнейшие параметры запоминающих устройств (ЗУ).
6. Параметры быстродействия: время считывания, время записи, время доступа.
7. Перечислите существующие типы интегральных схем (ИС) ЗУ.
8. Объясните принцип работы ИС ЗУ динамического типа (DRAM).
9. Нарисуйте временные диаграммы работы DRAM в режимах чтения, записи и регенерации.
10. Нарисуйте структурную схему накопителя на основе DRAM.
11. Поясните страничный режим работы памяти.
12. Синхронные статическая и динамическая память.
13. Параметры синхронной динамической памяти (SDRAM).
14. Конвейер в структуре SDRAM
15. Память DDR DRAM.
16. Параметры памяти DDR DRAM.
17. Типы энергонезависимой электронной памяти.
18. Особенности работы и применения флэш-памяти в структуре IBM PC.
19. Размещение BIOS в пространстве памяти IBM PC.
20. Назовите основные параметры схем и модулей памяти.
21. Нарисуйте структуру блока памяти.
22. Что такое регенерация DRAM?
23. Чем определяется минимальная частота регенерации DRAM?
24. Влияет или нет емкость DRAM на частоту регенерации?
25. Кэш. Назначение. Области использования.
26. Место кэш-памяти в иерархии системы памяти ЭВМ.
27. Параметры и характеристики кэш-памяти.
28. Кэш-попадания.
29. Кэш-промахи.
30. Как на практике можно определить эффективность работы кэш процессора?
31. Уровни кэш-памяти.
32. Кэш данных. Назначение. Основные параметры.
33. Кэш команд. Назначение. Основные параметры.
34. Алгоритмы записи данных из кэш в основную память.
35. Алгоритмы замещения данных в кэш-памяти.
36. Структура кэш-памяти прямого отображения.
37. Структура ассоциативной кэш-памяти.
38. Множественно-ассоциативный кэш.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный или письменный опрос)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
3	собеседование (устный или письменный опрос) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания к контрольным работам

Вариант 1

Полупроводниковые приборы. Понятие логического нуля и единицы. Позитивная и негативная логики. Схемотехника базовых логических элементов ТТЛ и КМОП.

Комбинационная логика. Элементы НЕ, И, ИЛИ, ИСКЛ. ИЛИ. АЛУ.

Последовательностная логика. Счётчики. Регистры.

Вариант 2

Принцип программного управления фон Неймана. Определение ЭВМ. Понятие организации ЭВМ. Базовое устройство, характеристики, классификация ЭВМ. История развития, поколения ЭВМ. Понятие «Архитектура ЭВМ». Виды архитектур. Классификация архитектур по Флинну.

Адресное пространство. Архитектура фон-Неймана и архитектура Гарвардской лаборатории. Понятия программы и процесса ее выполнения. Команды и их виды. Формат команд ЭВМ.

Вариант 3

Основные типы данных. Способы абсолютной адресации. Автоиндексная адресация. Стек. Способы относительной адресации.

Магистральная организация ЭВМ. Понятия микропроцессорной магистрали и шины расширения. Шина адреса, данных и шина управления. Двух- и трехшинные магистрали. Основные циклы магистрали. Классификация ЭВМ по типу магистрали.

Вариант 4

RISC и CISC архитектуры МП. Внутреннее устройство (блок-схема) типичного МП и его основные узлы.

АЛУ и регистры МП. Понятие машинного цикла. Основные характеристики МП.

Микропроцессор Intel 8086. Краткая история развития семейства 80x86.

Вариант 5

Организация работы МП в мультипроцессорных системах. Современные многоядерные процессоры. Оценка производительности МП.

Память ЭВМ. ОЗУ и ПЗУ. Основные характеристики электронной памяти.

Динамическое ОЗУ, его виды (DRAM, EDO DRAM, SDRAM, DDRAM, MDRAM и др.). Схемотехника ячеек динамического ОЗУ, регенерация памяти.

Вариант 6

Статическое ОЗУ. Применение статической памяти. Схемотехника ячеек памяти статического ОЗУ.

Кэш-память микропроцессорных систем и организация ее работы. ПЗУ: ROM, PROM, EPROM, FLASH. Схемотехника и применение ПЗУ.

Регистры и порты внешних устройств. Адаптеры, контроллеры и сопроцессоры ввода-вывода.

Вариант 7

Организация портов ввода и портов вывода. Организация двунаправленных портов ввода-вывода. Понятие прерываний. Различные подходы к организации системы прерываний. Понятие вектора прерывания. Векторная система прерываний.

Прямой доступ к памяти (ПДП). Назначение и реализация контроллера ПДП.

Вариант 8

Шины расширения, применяемые в современных ПК (общая классификация). Шины ISA, EISA, MCA, VLB, PCI и AGP.

Шины расширения, ориентированные на промышленные применения (PC-104, cPCI, PXI и другие).

Микроконтроллеры (МК), однокристальные микро-ЭВМ и их место в архитектуре ПК. Понятие plug & play. Основные принципы построения самонастраивающихся систем.

Вариант 9

Последовательные и параллельные интерфейсы ЭВМ, их основные характеристики. Принципы передачи данных. Понятие протокола обмена.

Параллельный интерфейс «Centronics» и его организация. Стандарт IEEE-1284. Обмен данными с применением интерфейса «Centronics».

Последовательная передача данных. Форматы последовательной передачи данных. Интерфейс RS-232C, его реализация и обмен данными. Сопряжение различных устройств, работающих с использованием RS-232C.

Вариант 10

Интерфейсы RS-422, 423, 485; общая характеристика и области применения.

Универсальная последовательная шина USB. Шина FireWire (IEEE-1394). Современные беспроводные интерфейсы.

Видеоподсистема ПК. Графические адаптеры и сопроцессоры. Использование видеопамати. Аппаратные средства 3D графики.

Вариант 11

Физические принципы построения устройств внешней памяти. Накопители на гибких магнитных дисках (НГМД), их виды, характеристики и принципы функционирования.

Накопители на жестких магнитных дисках (НЖМД), их виды, характеристики и принципы функционирования.

Накопители на оптических дисках (НОД), их виды, характеристики и принципы функционирования.

Вариант 12

Накопители на магнито-оптических дисках (НМОД), их виды, характеристики и принципы функционирования.

Архитектура современного IBM-совместимого ПК. Чипсет. Системная (материнская) плата персонального компьютера (ПК).

Базовая система ввода-вывода ПК (BIOS), ее функции и организация взаимодействия между программными и аппаратными компонентами ЭВМ.

Вариант 13

Какими взаимосвязанными компонентами может быть представлена архитектура компьютера, характеризующая его логическую организацию?

Архитектура компьютера определяет (характеризует) ...

К аппаратным средствам архитектуры ВС относятся ...

Вариант 14

Процессор служит для ...

Специальные устройства, управляющие обменом данными с внешними устройствами называются ...

Какие устройства служат для ввода-вывода информации с различных носителей?

Вариант 15

Какие существуют типы основной многоуровневой памяти?

Какие утверждения справедливы для основной памяти?

Какие существуют типы каналов ввода-вывода?

Какие утверждения справедливы для программного обеспечения (ПО)?

Контроллеры ввода-вывода служат для (обеспечивают) ...

Система взаимодействует с внешним миром через два набора интерфейсов: языки и системные программы. Что относится к языкам?

Вариант 17

Система взаимодействует с внешним миром через два набора интерфейсов: языки и системные программы. Что относится к системным программам?

Какие выделяют основные характеристики архитектуры фон Неймановского типа?

Какие существуют подходы к вариантам проектирования архитектуры программного обеспечения ЭВМ?

Вариант 18

Из каких частей состоит центральный процессор?

Какие утверждения справедливы для регистров процессора?

Какой регистр указывает, какую команду нужно выполнять дальше?

Вариант 19

В каком регистре находится команда, выполняемая в данный момент?

Какие утверждения справедливы для шины?

Как называются команды, которые вызывают слова из памяти, помещают их в регистры, где они используются в качестве входных данных АЛУ?

Вариант 20

Другие команды этого типа помещают содержимое регистров обратно в память.

Как называются команды, которые вызывают два операнда из регистров, помещают их во входные регистры АЛУ, выполняют над ними какую-нибудь арифметическую или логическую операцию и переносят результат обратно в один из регистров.

Какие шаги выполняет центральный процессор перед выполнением команды?

Вариант 21

Какие преимущества были у простых компьютеров с интерпретированными командами?

Что обозначает термин RISC?

Какими основными чертами характеризуется RISC-архитектура?

Вариант 22

Какими основными чертами характеризуется CISC-архитектура?

Что относится к основным принципам технологии RISC?

Какие существуют формы параллелизма?

Вариант 23

Какие утверждения справедливы для параллелизма на уровне команд?

Какие утверждения справедливы для массивно-параллельного процессора?

Какие утверждения справедливы для векторных процессоров?

Вариант 24

Какие виды процессоров существуют для реализации параллелизма на уровне процессоров? Система нескольких параллельных процессоров, разделяющих общую память, называется ...

Что такое память компьютера?

Вариант 25

Основной единицей памяти является двоичный разряд, который называется ...

Какие утверждения справедливы для памяти? бит называются ...

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт)

1. Общие понятия об архитектуре компьютера. Ключевые термины. История развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ и персональных компьютеров (ПК).
2. Архитектура компьютера: основные понятия и состав. Информационно-логические основы построения ЭВМ.
3. Принципы построения ЭВМ (принципы Фон Неймана). Классическая архитектура компьютера.
4. Основные виды архитектур ЭВМ, микро-ЭВМ и ПК. Назначение и классификация компьютеров.
5. Состав устройств, структура и порядок функционирования простейшей ЭВМ.
6. Основные технические характеристики ЭВМ: операционные ресурсы, емкость памяти, быстродействие, производительность, надежность, стоимость.
7. Виды компьютеров. Терминал. Рабочая станция. Сервер. Клиентская машина (desktop). Ноутбук (laptop). Наладонные компьютеры (palmtop).
8. Основные цифровые логические схемы ЭВМ. Триггеры и защёлки. Преобразование цифровых логических схем ЭВМ.
9. Представление информации в микропроцессоре и компьютере.
10. Машинные элементы информации. Представление символов и логических значений в ЭВМ. Хранение и запись информации в регистре.
11. Основные системы счисления (СС) в ЭВМ. Перевод чисел в шестнадцатичную и двоичную СС. Перевод целых и дробных чисел. Двоично-десятичная запись (BCD) в ЭВМ.
12. Представление целых чисел: формат, диапазон, переполнение разрядной сетки. Арифметические операции над целыми двоичными числами в МП. Операция сложения данных в 8-разрядном МП.
13. Представление отрицательных целых чисел в МП. Дополнительный код. Инверсия и команда вычитания в 8-разрядном МП.
14. Этапы цикла выполнения команды микропроцессора. Логические операции над целыми двоичными числами в типовом МП.
15. Представление действительных чисел в ЭВМ: формат, диапазон, особенности. Команды сопроцессора.
16. Организация работы и устройство компьютера. Функциональная схема персонального компьютера.

17. Магистрально-модульный принцип построения компьютера. Системная магистраль (шина). Виды магистралей и их показатели.
18. Понятие интерфейса. Типы интерфейсов: параллельные, последовательные, связанные. Синхронный и асинхронный методы передачи информации.
19. Внутренние и внешние интерфейсы современных ПК. Сравнительная характеристика. Интерфейс PCI. Структура компьютера с использованием шины PCI.
20. Работа периферийных устройств ПК. Мониторы. Клавиатура. Манипуляторы и приставки.
21. Иерархическая структура памяти компьютера. Логическая организация памяти. Расширенная память. Современные виды памяти микро-ЭВМ. Внешняя и внутренняя память.
22. Постоянная память (ROM) и её конструктивные элементы. Вспомогательная память. Оперативная память (RAM) и её конструктивные элементы.
23. Адреса памяти. Способы адресации. Организация сегмента памяти. Работа со стековой памятью. Стековые регистры.
24. Организация накопителей на магнитной ленте (стримеров), на магнитных и оптических дисках. Основные характеристики. Новые технологии.
25. Машинный язык и ассемблер. Система команд элементарного МП. Формат оператора в языке ассемблера. Команды и данные. Форматы данных.
26. Основные группы состава команд элементарного микропроцессора. Название, мнемоника и код операции (КОП) МП. Мнемоническое кодирование.
27. Формат команды 32-разрядного МП Intel. Простой состав команд. Состав команд арифметических и логических действий в типовом МП.
28. Макросы ассемблера. Макроопределение, макровывод и макрорасширение. Макропрограммирование. Особенности IA-32.
29. Макрокоманда. Параметры макрокоманды ассемблера. Библиотека макрокоманд ассемблера.
30. Макроассемблер. Режим MASM. Разработка программ на ассемблере. Работа с транслятором TASM.
31. Отладка и трассировка программ на ассемблере. Отладочные средства в среде TASM.
32. Использование ассемблера для разработки программ, управляющих аппаратными ресурсами ПК.
33. Особенности организации современных процессоров. Традиционные CISC-процессоры и их архитектура. Примеры реализации.
34. Особенности строения компьютеров с сокращёнными наборами команд (RISC-процессоры). Назначение RISC-компьютеров.
35. Конвейерная организация работы ЦП: синхронный и асинхронный конвейер. Алгоритм работы конвейера.
36. Способы увеличения быстродействия суперскалярных процессоров. Конвейер процессора «Pentium».
37. Организация и архитектура кэш-памяти. Гарвардская и принстонская архитектура кэш-памяти. Достоинства и недостатки.
38. Принципы работы кэш-памяти с прямым отображением. Алгоритм работы. Производительность и основные виды исполнения кэш-памяти.
39. Полностью ассоциативная и наборно-ассоциативная архитектура кэш-памяти. Принципы работы и сравнение возможностей.
40. Многомашинные вычислительные системы (ВС). Методы увеличения производительности ВС. Параллельные ЭВМ - организация и принципы построения.
41. Классификация систем параллельной обработки (SISD, SIMD, MIMD, MISD).
42. Мультипроцессоры и мультикомпьютеры. Общие архитектурные решения.
43. Матричная обработка данных (SIMD). Матричный и векторный

процессоры. Примеры реализации.

44. Мультипроцессорные системы общего назначения. Архитектура MIMD - системы с UMA, NUMA. Мультипроцессоры с архитектурой cc-NUMA.

45. Топология коммуникационных сетей мультипроцессорных систем.

Мультикомпьютерные системы с передачей сообщений. Примеры реализации.

46. Принципы разработки процессоров и компьютеров. Нанотехнологии.

Современные тенденции развития компьютерных систем.

47. Суперкомпьютеры – виды и назначение. Современные CRAY-машины.

Примеры реализации в мире и РФ.

48. Перспективы развития организационной и компьютерной техники.

Применение МП-средств в образовательной сфере.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачёт»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
Зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
Незачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы

- 1) Полупроводниковые приборы. Понятие логического нуля и единицы. Позитивная и негативная логики. Схемотехника базовых логических элементов ТТЛ и КМОП.
- 2) Комбинационная логика. Элементы НЕ, И, ИЛИ, ИСКЛ. ИЛИ. АЛУ.
- 3) Последовательностная логика. Счётчики. Регистры.
- 4) Принцип программного управления фон Неймана. Определение ЭВМ. Понятие организации ЭВМ. Базовое устройство, характеристики, классификация ЭВМ. История развития, поколения ЭВМ.
- 5) Понятие «Архитектура ЭВМ». Виды архитектур. Классификация архитектур по Флинну.
- 6) Адресное пространство. Архитектура фон-Неймана и архитектура Гарвардской лаборатории. Понятия программы и процесса ее выполнения. Команды и их виды. Формат команд ЭВМ.
- 7) Основные типы данных. Способы абсолютной адресации. Автоиндексная адресация. Стек. Способы относительной адресации.
- 8) Магистральная организация ЭВМ. Понятия микропроцессорной магистрали и шины расширения.
- 9) Шина адреса, данных и шина управления. Двух- и трехшинные магистрали. Основные циклы магистрали. Классификация ЭВМ по типу магистрали.
- 10) RISC и CISC архитектуры МП. Внутреннее устройство (блок-схема) типичного МП и его основные узлы.
- 11) АЛУ и регистры МП. Понятие машинного цикла. Основные характеристики МП.
- 12) Микропроцессор Intel 8086. Краткая история развития семейства 80x86.
- 13) Организация работы МП в мультимикропроцессорных системах. Современные многоядерные процессоры. Оценка производительности МП.
- 14) Память ЭВМ. ОЗУ и ПЗУ. Основные характеристики электронной памяти.
- 15) Динамическое ОЗУ, его виды (DRAM, EDO DRAM, SDRAM, DDRAM, MDRAM и др.). Схемотехника ячеек динамического ОЗУ, регенерация памяти.
- 16) Статическое ОЗУ. Применение статической памяти. Схемотехника ячеек памяти статического ОЗУ.
- 17) Кэш-память микропроцессорных систем и организация ее работы. ПЗУ: ROM, PROM, EPROM, FLASH. Схемотехника и применение ПЗУ.
- 18) Регистры и порты внешних устройств. Адаптеры, контроллеры и сопроцессоры ввода-вывода.
- 19) Организация портов ввода и портов вывода. Организация двунаправленных портов ввода-вывода.
- 20) Понятие прерываний. Различные подходы к организации системы прерываний. Понятие вектора прерывания. Векторная система прерываний.
- 21) Прямой доступ к памяти (ПДП). Назначение и реализация контроллера ПДП.
- 22) Шины расширения, применяемые в современных ПК (общая классификация). Шины ISA, EISA, MCA, VLB, PCI и AGP.
- 23) Шины расширения, ориентированные на промышленные применения (PC-104, cPCI, PXI и другие).
- 24) Микроконтроллеры (МК), однокристальные микро-ЭВМ и их место в архитектуре ПК. Понятие plug & play. Основные принципы построения самонастраивающихся систем.

25) Последовательные и параллельные интерфейсы ЭВМ, их основные характеристики. Принципы передачи данных. Понятие протокола обмена.

26) Параллельный интерфейс «Centronics» и его организация. Стандарт IEEE-1284. Обмен данными с применением интерфейса «Centronics».

27) Последовательная передача данных. Форматы последовательной передачи данных. Интерфейс RS-232C, его реализация и обмен данными. Сопряжение различных устройств, работающих с использованием RS-232C.

28) Интерфейсы RS-422, 423, 485; общая характеристика и области применения.

29) Универсальная последовательная шина USB. Шина FireWire (IEEE-1394). Современные беспроводные интерфейсы.

30) Видеоподсистема ПК. Графические адаптеры и сопроцессоры. Использование видеопамати. Аппаратные средства 3D графики.

31) Физические принципы построения устройств внешней памяти. Накопители на гибких магнитных дисках (НГМД), их виды, характеристики и принципы функционирования.

32) Накопители на жестких магнитных дисках (НЖМД), их виды, характеристики и принципы функционирования.

33) Накопители на оптических дисках (НОД), их виды, характеристики и принципы функционирования.

34) Накопители на магнито-оптических дисках (НМОД), их виды, характеристики и принципы функционирования.

35) Архитектура современного IBM-совместимого ПК. Чипсет. Системная (материнская) плата персонального компьютера (ПК).

36) Базовая система ввода-вывода ПК (BIOS), ее функции и организация взаимодействия между программными и аппаратными компонентами ЭВМ.

37) Какими взаимосвязанными компонентами может быть представлена архитектура компьютера, характеризующая его логическую организацию?

38) Архитектура компьютера определяет (характеризует) ...

39) К аппаратным средствам архитектуры ВС относятся ...

40) Процессор служит для ...

41) Специальные устройства, управляющие обменом данными с внешними устройствами называются ...

42) Какие устройства служат для ввода-вывода информации с различных носителей?

43) Какие существуют типы основной многоуровневой памяти?

44) Какие утверждения справедливы для основной памяти?

45) Какие существуют типы каналов ввода-вывода?

46) Какие утверждения справедливы для программного обеспечения (ПО)?

47) Контроллеры ввода-вывода служат для (обеспечивают) ...

48) Система взаимодействует с внешним миром через два набора интерфейсов: языки и системные программы. Что относится к языкам?

49) Система взаимодействует с внешним миром через два набора интерфейсов: языки и системные программы. Что относится к системным программам?

50) Какие выделяют основные характеристики архитектуры фон Неймановского типа?

51) Какие существуют подходы к вариантам проектирования архитектуры программного обеспечения ЭВМ?

52) Из каких частей состоит центральный процессор?

53) Какие утверждения справедливы для регистров процессора?

54) Какой регистр указывает, какую команду нужно выполнять дальше?

55) В каком регистре находится команда, выполняемая в данный момент?

56) Какие утверждения справедливы для шины?

- 57) Как называются команды, которые вызывают слова из памяти, помещают их в регистры, где они используются в качестве входных данных АЛУ?
- 58) Другие команды этого типа помещают содержимое регистров обратно в память.
- 59) Как называются команды, которые вызывают два операнда из регистров, помещают их во входные регистры АЛУ, выполняют над ними какую-нибудь арифметическую или логическую операцию и переносят результат обратно в один из регистров.
- 60) Какие шаги выполняет центральный процессор перед выполнением команды?
- 61) Какие преимущества были у простых компьютеров с интерпретированными командами?
- 62) Что обозначает термин RISC?
- 63) Какими основными чертами характеризуется RISC-архитектура?
- 64) Какими основными чертами характеризуется CISC-архитектура?
- 65) Что относится к основным принципам технологии RISC?
- 66) Какие существуют формы параллелизма?
- 67) Какие утверждения справедливы для параллелизма на уровне команд?
- 68) Какие утверждения справедливы для массивно-параллельного процессора?
- 69) Какие утверждения справедливы для векторных процессоров?
- 70) Какие виды процессоров существуют для реализации параллелизма на уровне процессоров?
- 71) Система нескольких параллельных процессоров, разделяющих общую память, называется ...
- 72) Что такое память компьютера?
- 73) Основной единицей памяти является двоичный разряд, который называется
- 74) Какие утверждения справедливы для памяти?
- 75) бит называются ...
- 76) Байты группируются в слова. Какие утверждения справедливы для слов?
- 77) Кодированным словом называется ...
- 78) Интервал Хэмминга - это ...
- 79) Какие утверждения справедливы для основной памяти и кэш-памяти?
- 80) То, что при последовательных отсылках к памяти в течение некоторого промежутка времени используется только небольшой ее участок, называется принципом ...
- 81) Какие утверждения справедливы для кэш-памяти и основной памяти?
- 82) Какие утверждения справедливы для разделенной кэш-памяти?
- 83) Какие вопросы учитываются производителями при разработке кэш-памяти?
- 84) Какие уровни выделяют в иерархической структуре памяти?
- 85) Как изменяются параметры памяти при продвижении сверху вниз по иерархической структуре памяти?
- 86) Какие утверждения справедливы для магнитных дисков?
- 87) Круговая последовательность битов, записанных на магнитный диск за его полный оборот называется ...
- 88) Каждая дорожка магнитного диска делится на ... фиксированной длины, которые обычно содержат по 512 байтов данных.
- 89) Что располагается перед данными и позволяет головке синхронизироваться перед чтением или записью на магнитных дисках?
- 90) Что располагается после данных на магнитных дисках?
- 91) Какие утверждения справедливы для дорожек на магнитных дисках?
- 92) Совокупность дорожек магнитного диска, расположенных на одном расстоянии от центра, называется ...
- 93) Какие утверждения справедливы для определения времени передачи информации?

- 94) Какие утверждения справедливы для современного устройства магнитных дисков?
- 95) Микросхема, которая управляет магнитным диском называется ...
- 96) В задачи контроллера магнитных дисков входит ...
- 97) Какие виды дискет существуют?
- 98) Какие утверждения справедливы для EIDE-дисков?
- 99) Какие утверждения справедливы для SCSI-дисков?
- 100) SCSI - это не просто интерфейс жесткого диска, это шина, к которой могут подсоединяться контроллер SCSI и до семи дополнительных устройств. Какие устройства могут быть подключены?
- 101) Какие утверждения справедливы для RAID-массива?
- 102) В RAID-массиве какого уровня последовательно записывает полосы по кругу на четыре диска?
- 103) В RAID-массиве какого уровня дублируются все диски, таким образом, получается 4 изначальных диска и 4 резервные копии, при записи информации каждая полоса записывается дважды?

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут; – продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)