

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Вычислительные машины, системы и сети Б1.Б.16

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Автор(ы): Зиятдинов Р.Р.

Рецензент(ы): Илюхин А.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Симонова Л. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Набережные Челны
2019

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Зиятдинов Р.Р. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), RRZiyatdinov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-14	способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения
ПК-15	способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-23	способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные принципы организации и архитектуру вычислительных машин, систем и сетей;
- стандартные программно-аппаратные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств;
- принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации;
- основные современные информационные технологии передачи и обработки данных, основы построения управляющих локальных и глобальных сетей.

Должен уметь:

- использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Интернет.

Должен владеть:

- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей и сети Интернет.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.16 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств ()" и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 22 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 221 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет, задачи, структура и содержание курса. ЭВМ. Классификация ЭВМ.	3	0	0	0	15
2.	Тема 2. ЭВМ. Принципы организации ЭВМ.	3	1	0	0	16
3.	Тема 3. Арифметические основы функционирования ЭВМ	3	0	0	2	15
4.	Тема 4. Принцип 'открытой' архитектуры. IBM PC совместимые компьютеры	3	1	0	2	16
5.	Тема 5. Процессоры: назначение, основные виды, архитектура	3	1	0	2	16
6.	Тема 6. Память ЭВМ. Системные интерфейсы и интерфейсы внешних устройств	3	1	0	2	16
7.	Тема 7. Многопроцессорные системы. Классификация, архитектуры	3	1	0	0	16
8.	Тема 8. Кластерные архитектуры	3	1	0	0	16
9.	Тема 9. Распределенные вычислительные системы	3	0	0	0	16
10.	Тема 10. Вычислительные сети	3	1	0	2	16
11.	Тема 11. Общие принципы построения вычислительных сетей. Модель OSI	3	0	0	0	16
12.	Тема 12. Стандарты локальных сетей. Сетевое оборудование	3	1	0	2	16
13.	Тема 13. Сетевые транспортные протоколы. Принципы маршрутизации	3	1	0	0	16
14.	Тема 14. Защита информации в вычислительных сетях	3	1	0	0	15
	Итого		10	0	12	221

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет, задачи, структура и содержание курса. ЭВМ. Классификация ЭВМ.

Предмет и задачи дисциплины. Структура и содержание дисциплины. Вычислительные машины. Вычислительные системы. Вычислительные сети. Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор развития вычислительной техники. Поколения электронно-вычислительных машин. Классификация электронно-вычислительных машин.

Тема 2. ЭВМ. Принципы организации ЭВМ.

Электронные вычислительные машины. Архитектура электронно-вычислительных машин. Принципы организации электронно-вычислительных машин и вычислительных систем. Архитектура фон Неймана. Цикл работы электронно-вычислительных машин. Команды электронно-вычислительных машин. Система команд электронно-вычислительных машин.

Тема 3. Арифметические основы функционирования ЭВМ

Системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую. Двоичная система счисления. Прямой и обратный код числа. Дополнительный код числа. Арифметические и логические операции. Правила выполнения арифметических действий над двоичными числами. Целые и вещественные числа.

Тема 4. Принцип 'открытой' архитектуры. IBM PC совместимые компьютеры

Принцип 'открытой' архитектуры. IBM PC совместимые компьютеры. Шинная архитектура IBM PC -совместимых компьютеров. Персональные компьютеры. Структурная организация персональных компьютеров. Разновидности персональных компьютеров. Промышленные персональные компьютеры. Особенности промышленных компьютеров.

Тема 5. Процессоры: назначение, основные виды, архитектура

Процессоры. Назначение и классификация процессоров. Архитектура процессора 8086. Адресация. Прерывания. Защищенный режим 80286. Архитектура IA-32. Кэш-память, конвейер, коэффициент умножения, сопроцессор. Суперскалярные процессоры. Архитектура IA-64, AMD64 (EM64T). Технология Hyper Threading. Многоядерные процессоры. RISC-процессоры. ARM-архитектура.

Тема 6. Память ЭВМ. Системные интерфейсы и интерфейсы внешних устройств

Память электронно-вычислительных машин. Принципы организации памяти. Основные виды памяти. Иерархическая структура памяти. Память процессора. Кэш-память. Оперативное запоминающее устройство. Внешняя память. Энергонезависимая память. Интерфейс. Классификация интерфейсов. Системные интерфейсы. Интерфейсы внешних устройств.

Тема 7. Многопроцессорные системы. Классификация, архитектуры

Вычислительные системы. Классификация вычислительных систем. Многомашинные вычислительные системы. Многопроцессорные вычислительные системы. Способы параллельной обработки данных. Скалярная и векторная обработка информации. Матричная обработка. Архитектуры SISD, SIMD, MISD, MIMD. Многопроцессорные системы SMP, MPP, NUMA.

Тема 8. Кластерные архитектуры

Кластерные архитектуры. Основные понятия и определения. Общие принципы построения кластерных систем. Масштабируемость кластерных систем. Суперкомпьютеры на базе кластерных архитектур. Операционные системы для кластерных систем. Высокоскоростные коммуникационные интерфейсы кластерных систем. Примеры кластерных систем.

Тема 9. Распределенные вычислительные системы

Распределенные вычислительные системы. Вычислительные системы в автоматизированных системах управления технологическими процессами. Промышленные компьютеры. Программируемые логические контроллеры. SCADA-системы. Примеры использования вычислительных систем в системах управления технологическими объектами.

Тема 10. Вычислительные сети

Телекоммуникационные вычислительные сети. Основные понятия и определения. Классификация компьютерных сетей. Локальные и глобальные вычислительные сети. Топологии локальных вычислительных сетей. Физическая среда передачи данных. Пакетная передача данных в локальных вычислительных сетях. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.

Тема 11. Общие принципы построения вычислительных сетей. Модель OSI

Общие принципы построения вычислительных сетей. Понятие 'открытая система' и проблемы стандартизации. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (модель OSI). Уровни и протоколы. Стек OSI. Протоколы канального, сетевого, транспортного и сеансового уровней. Уровень представления данных. Прикладной уровень.

Тема 12. Стандарты локальных сетей. Сетевое оборудование

Стандарты локальных сетей. Сети Ethernet. Разновидности сетей Ethernet. Метод CSMA/CD. Маркерные сети Token Ring и FDDI. Беспроводные сети. Сети IEEE802.11 (Wi-Fi). Сети Bluetooth. Сети WiMAX. Сетевое оборудование. Классификация сетевого оборудования. Повторители. Концентраторы. Коммутаторы. Мосты. Маршрутизаторы.

Тема 13. Сетевые транспортные протоколы. Принципы маршрутизации

Сетевые транспортные протоколы. Протоколы NetBEUI, IPX/SPX, TCP/IP. Адресация в сети Internet. IP-адресация. Символьная адресация. Сетевое оборудование глобальных сетей. Маршрутизатор. Принципы маршрутизации, реализация межсетевого взаимодействия средствами TCP/IP. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF.

Тема 14. Защита информации в вычислительных сетях

Основные угрозы информационной безопасности в вычислительных сетях. Проблемы секретности в вычислительных сетях и методы защиты информации. Криптографические методы защиты информации. Симметричные и асимметричные методы шифрования. Функция хеширования. Электронная цифровая подпись. Межсетевые экраны. Разграничение прав пользователей.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-23 , ПК-15 , ПК-14	2. ЭВМ. Принципы организации ЭВМ. 3. Арифметические основы функционирования ЭВМ 4. Принцип 'открытой' архитектуры. IBM PC совместимые компьютеры 5. Процессоры: назначение, основные виды, архитектура 6. Память ЭВМ. Системные интерфейсы и интерфейсы внешних устройств 10. Вычислительные сети 12. Стандарты локальных сетей. Сетевое оборудование 13. Сетевые транспортные протоколы. Принципы маршрутизации 14. Защита информации в вычислительных сетях

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Реферат	ПК-23 , ПК-14	2. ЭВМ. Принципы организации ЭВМ. 4. Принцип 'открытой' архитектуры. IBM PC совместимые компьютеры 5. Процессоры: назначение, основные виды, архитектура 6. Память ЭВМ. Системные интерфейсы и интерфейсы внешних устройств 7. Многопроцессорные системы. Классификация, архитектуры 8. Кластерные архитектуры 9. Распределенные вычислительные системы 10. Вычислительные сети 11. Общие принципы построения вычислительных сетей. Модель OSI 12. Стандарты локальных сетей. Сетевое оборудование 13. Сетевые транспортные протоколы. Принципы маршрутизации 14. Защита информации в вычислительных сетях
3	Устный опрос	ПК-14 , ПК-15 , ПК-23	2. ЭВМ. Принципы организации ЭВМ. 4. Принцип 'открытой' архитектуры. IBM PC совместимые компьютеры 5. Процессоры: назначение, основные виды, архитектура 6. Память ЭВМ. Системные интерфейсы и интерфейсы внешних устройств 7. Многопроцессорные системы. Классификация, архитектуры 8. Кластерные архитектуры 9. Распределенные вычислительные системы 10. Вычислительные сети 11. Общие принципы построения вычислительных сетей. Модель OSI 12. Стандарты локальных сетей. Сетевое оборудование 13. Сетевые транспортные протоколы. Принципы маршрутизации 14. Защита информации в вычислительных сетях
Экзамен			

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 13, 14

Лабораторная работа N1 Арифметические основы функционирования ЭВМ. Системы счисления.

Для выполнения работы необходимо изучить теоретический материал по системам счисления (2-я, 8-я, 16-я) и реализовать алгоритм перевода чисел из одной системы счисления в другую.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Что такое система счисления?
- 2) Отличия позиционных систем счисления от непозиционных?
- 3) Что такое основание системы счисления?
- 4) Чем обусловлено использование в ЭВМ двоичной системы счисления?
- 5) Как перевести число из десятичной системы счисления в любую другую?
- 6) Как перевести число из системы счисления с основанием N в десятичную систему?
- 7) Перевод чисел из двоичной системы в шестнадцатеричную и обратно с использованием таблиц?

Лабораторная работа N2 Арифметические основы функционирования ЭВМ. Арифметические операции над числами в различных системах исчисления

Для выполнения работы необходимо изучить теоретический материал по арифметическим операциям в различных системах счисления (2-я, 8-я, 16-я) и выполнить операции сложения, вычитания, деления и умножения чисел, представленных в двоичной системе счисления.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Системы счисления. Арифметические основы функционирования ЭВМ.
- 2) Как выполняется сложение чисел в различных системах счисления?
- 3) Как выполняется вычитание чисел в различных системах счисления?
- 4) Как выполняется умножение чисел в различных системах счисления?
- 5) Как выполняется деление чисел в различных системах счисления?

Лабораторная работа N3 Арифметические основы функционирования ЭВМ. Прямой, обратный и дополнительный коды

Для выполнения работы необходимо изучить теоретический материал по операциям в двоичной системе счисления и выполнить операции вычитания чисел, представленных в двоичной системе счисления, используя обратный и дополнительный коды.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Что такое прямой, обратный и дополнительный коды?
- 2) Как найти обратный код числа?
- 3) Как найти дополнительный код числа?
- 4) Как производится операция вычитания чисел в обратном коде?
- 5) Как производится операция вычитания чисел в дополнительном коде?

Лабораторная работа N4 Процессоры

Для выполнения работы необходимо изучить теоретический материал по процессорам и, используя программу CPU-Z (или аналогичную), определить параметры центрального процессора согласно индивидуального задания.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Что такое процессор?
- 2) Классификация процессоров.
- 3) CISC процессоры.
- 4) RISC процессоры.
- 5) ARM-процессоры.
- 6) Защищенный режим работы процессора.
- 7) Математический сопроцессор.
- 8) Кеш процессора. Уровни кеш памяти процессора.
- 9) Конвейер процессора.
- 10) Суперскалярность.
- 11) Технология Hyper-Threading.
- 12) Многоядерные процессоры.
- 13) Пути повышения производительности процессоров.
- 14) Архитектура AMD64 (EM64T).
- 15) Архитектура IA-64.

Лабораторная работа N5 Материнская плата персонального компьютера

Для выполнения работы необходимо изучить теоретический материал по системным интерфейсам (интерфейсам внешних устройств) и определить основные компоненты и технические характеристики материнской платы согласно индивидуального задания.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Что такое материнская плата?
- 2) Что такое чипсет?

- 3) Назначение северного и южного мостов?
- 4) Назовите основные компоненты материнской платы.
- 5) Какие интерфейсы относятся к системным?
- 6) Какие интерфейсы относятся к интерфейсам внешних устройств?
- 7) Какую функцию выполняет контроллер прерываний?
- 8) Контроллер прямого доступа к памяти.
- 9) Что такое форм-фактор материнской платы?

Лабораторная работа N6 Оценка производительности вычислительных систем

Для выполнения работы необходимо изучить теоретический материал и оценить производительность нескольких персональных компьютеров согласно индивидуального задания.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Производительность вычислительных систем.
- 2) Параллельная обработка данных.
- 3) Архитектура SMP-систем.
- 4) Архитектура MPP-систем.
- 5) Архитектура систем NUMA.
- 6) Пиковая и максимальная производительность вычислительных систем.

Лабораторная работа N7 Локальные вычислительные сети

В ходе выполнения работы необходимо провести расчет параметров сети Ethernet, согласно индивидуального задания.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Локальные вычислительные сети (ЛВС).
- 2) Топологии ЛВС.
- 3) Физическая среда передачи данных. Виды, основные характеристики.
- 4) Стандарты ЛВС.
- 5) Сети Ethernet.
- 6) Методика расчета конфигурации сети Ethernet.

Лабораторная работа N8 Глобальные вычислительные сети

В ходе выполнения работы необходимо изучить теоретический материал по глобальным сетям и выполнить расчет параметров сети, согласно индивидуального задания.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Глобальные вычислительные сети.
- 2) Адресация в сети Internet.
- 3) MAC-адрес.
- 4) IP-адрес.
- 5) Символьная адресация. DNS.

Лабораторная работа N9 Беспроводные сети. Настройка Wi-Fi маршрутизатора

При выполнении работы необходимо провести настройку Wi-Fi маршрутизатора.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Беспроводные сети.
- 2) Сети Wi-Fi
- 3) Безопасность беспроводных сетей.
- 4) Сети Wi-Fi. Основные понятия.
- 5) Wi-Fi маршрутизатор. Настройка.

Лабораторная работа N10 Сетевые команды Windows

При выполнении работы необходимо изучить сетевые команды Windows.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Утилита ARP
- 2) Утилита IPCONFIG
- 3) Утилита GETMAC
- 4) Утилита NETSTAT
- 5) Утилита NSLOOKUP
- 6) Утилита PATHPING
- 7) Утилита PING
- 8) Утилита ROUTE
- 9) Утилита TELNET
- 10) Утилита TRACERT

Лабораторная работа N11 Межсетевые экраны

При выполнении работы необходимо провести настройку межсетевого экрана.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- 1) Защита информации в глобальных сетях.
- 2) Межсетевые экраны.
- 3) Фильтрующий маршрутизатор.
- 4) Шлюзы.
- 5) Настройка межсетевого экрана.

2. Реферат

Темы 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Примерный перечень тем рефератов:

- 1) Процессоры
- 2) Архитектура процессора 8086
- 3) Эволюция процессоров Intel
- 4) Архитектура IA-64 и AMD64
- 5) RISC-процессоры
- 6) Процессоры мобильных платформ
- 7) Многоядерные процессоры
- 8) Оперативная память
- 9) Память. Принципы организации, основные виды, иерархическая структура
- 10) Принцип открытой архитектуры. IBM PC совместимые ПК
- 11) Системные интерфейсы и интерфейсы внешних устройств
- 12) Многопроцессорные системы
- 13) Вычислительные системы
- 14) Кластерные архитектуры
- 15) Сетевая модель OSI
- 16) Локальные вычислительные сети
- 17) Сети Ethernet
- 18) Сети Token Ring и FDDI
- 19) Беспроводные сети
- 20) Промышленные сети
- 21) Сетевое оборудование
- 22) Глобальные сети. Internet
- 23) Сетевые протоколы. TCP/IP
- 24) Адресация в сети Internet

3. Устный опрос

Темы 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

- 1) Вычислительные машины, системы и сети. Основные понятия
- 2) История развития вычислительных машин. Поколения ЭВМ
- 3) Классификация ЭВМ
- 4) Классическая архитектура ЭВМ и принципы фон Неймана
- 5) Шинная архитектура ЭВМ
- 6) Принцип открытой архитектуры. IBM PC совместимые ПК
- 7) Структурная организация ПК. Основные блоки ПК
- 8) Процессоры. Классификация
- 9) Архитектура микропроцессора i8086.
- 10) Адресация процессора i8086. Прерывания. Порты ввода/вывода
- 11) Процессор 80286. Защищенный режим адресации 80286
- 12) Процессор 80386. Страничная адресация
- 13) Процессор 80486. Кэш, конвейер, встроенный сопроцессор, коэффициент умножения
- 14) Процессоры Pentium. Суперскалярность.
- 15) Пути повышения производительности. Технология Hyper Threading
- 16) 64 разрядные архитектуры (IA-64)
- 17) Многоядерные процессоры
- 18) RISC-процессоры.
- 19) Направления развития архитектуры процессоров ЭВМ
- 20) Память ЭВМ. Иерархическая организация памяти
- 21) Кэш память
- 22) Организация оперативной памяти ЭВМ
- 23) Обмен информацией в ЭВМ. Способы обмена данными между с памятью и периферийными устройствами. ПДП.
- 24) Системные интерфейсы и интерфейсы внешних устройств
- 25) Вычислительные системы

- 26) Классификация архитектур ВС Флинна
- 27) Способы организации параллельной обработки информации. Суперскалярность. Конвейеры
- 28) Классификация ВС по способу организации памяти. Архитектура SMP, MPP, NUMA
- 29) Кластерные системы
- 30) Телекоммуникационные вычислительные сети. Виды ТВС
- 31) Локальные вычислительные сети (ЛВС). Основные понятия
- 32) Физическая среда передачи в ЛВС. Виды, характеристики
- 33) Топологии ЛВС
- 34) Понятие 'открытая система'. Модель OSI
- 35) Уровни и протоколы модели OSI. Физический, канальный и сетевой уровни
- 36) Уровни и протоколы модели OSI. Транспортный, сеансовый, представительский уровни
- 37) Разновидности сетей Ethernet
- 38) Сети Token Ring
- 39) Беспроводные сети IEEE 802.11
- 40) Bluetooth
- 41) WiMAX
- 42) FDDI
- 43) Сетевое оборудование. Повторители, концентраторы
- 44) Сетевое оборудование. Коммутаторы
- 45) Сетевое оборудование. Мосты
- 46) Маршрутизаторы. Принципы маршрутизации. Протоколы RIP и OSPF
- 47) Протоколы транспортного и сетевого уровней.
- 48) Протокол TCP/IP. IP-адресация
- 49) Адресация в Internet

Экзамен

Вопросы к экзамену:

- 1) Вычислительные машины, системы и сети. Основные понятия
- 2) История развития вычислительных машин. Поколения ЭВМ
- 3) Классификация ВМ
- 4) Классическая архитектура ЭВМ и принципы фон Неймана
- 5) Шинная архитектура ЭВМ
- 6) Принцип открытой архитектуры. IBM PC совместимые ПК
- 7) Структурная организация ПК. Основные блоки ПК
- 8) Процессоры. Классификация
- 9) Архитектура микропроцессора i8086.
- 10) Адресация процессора i8086. Прерывания. Порты ввода/вывода
- 11) Процессор 80286. Защищенный режим адресации 80286
- 12) Процессор 80386. Страничная адресация
- 13) Процессор 80486. Кэш, конвейер, встроенный сопроцессор, коэффициент умножения
- 14) Процессоры Pentium. Суперскалярность.
- 15) Пути повышения производительности. Технология Hyper Threading
- 16) 64 разрядные архитектуры (IA-64)
- 17) Многоядерные процессоры
- 18) RISC-процессоры.
- 19) Направления развития архитектуры процессоров ВМ
- 20) Память ВМ. Иерархическая организация памяти
- 21) Кэш память
- 22) Организация оперативной памяти ВМ
- 23) Обмен информацией в ВМ. Способы обмена данными между с памятью и периферийными устройствами. ПДП.
- 24) Системные интерфейсы и интерфейсы внешних устройств
- 25) Вычислительные системы
- 26) Классификация архитектур ВС Флинна
- 27) Способы организации параллельной обработки информации. Суперскалярность. Конвейеры
- 28) Классификация ВС по способу организации памяти. Архитектура SMP, MPP, NUMA
- 29) Кластерные системы
- 30) Телекоммуникационные вычислительные сети. Виды ТВС
- 31) Локальные вычислительные сети (ЛВС). Основные понятия
- 32) Физическая среда передачи в ЛВС. Виды, характеристики
- 33) Топологии ЛВС

- 34) Понятие 'открытая система'. Модель OSI
- 35) Уровни и протоколы модели OSI. Физический, канальный и сетевой уровни
- 36) Уровни и протоколы модели OSI. Транспортный, сеансовый, представительский уровни
- 37) Разновидности сетей Ethernet
- 38) Сети Token Ring
- 39) Беспроводные сети IEEE 802.11
- 40) Bluetooth
- 41) WiMAX
- 42) FDDI
- 43) Сетевое оборудование. Повторители, концентраторы
- 44) Сетевое оборудование. Коммутаторы
- 45) Сетевое оборудование. Мосты
- 46) Маршрутизаторы. Принципы маршрутизации. Протоколы RIP и OSPF
- 47) Протоколы транспортного и сетевого уровней.
- 48) Протокол TCP/IP. IP-адресация
- 49) Адресация в Internet

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	35
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	2	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	5
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Пятибратов А.П., Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; под ред. А.П. Пятибратова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2014. - 736 с. - ISBN 978-5-279-03285-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279032853.html>
2. Баранникова И.В., Вычислительные машины, сети и системы: функционально-структурная организация вычислительных систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Баранникова, А.Н. Гончаренко - М. : МИСиС, 2017. - 103 с. - ISBN 978-5-906846-93-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846938.html>
3. Чекмарев Ю.В., Локальные вычислительные сети. Издание второе, исправленное и дополненное [Электронный ресурс] / Чекмарев Ю.В. - М. : ДМК Пресс, 2009. - 200 с. - ISBN 978-5-94074-460-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744603.html>
4. Ковган Н.М., Компьютерные сети [Электронный ресурс] учеб. пособие / Н.М. Ковган - Минск : РИПО, 2014. - 179 с. - ISBN 978-985-503-374-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855033746.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Архитектура ЭВМ: Учебное пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0373-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/424016>
2. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 - 400 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее обр.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-005162-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/363591>
3. Локальные сети. Модернизация и поиск неисправностей: Практическое пособие / Поляк-Брагинский А.В., - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб:БХВ-Петербург, 2009. - 814 с.: ISBN 978-5-9775-0348-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/350606>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Intel - <https://www.intel.ru/content/www/ru/ru/homepage.html>

IXBT - <http://www.ixbt.com/>

3DNews - <https://3dnews.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью раскрытия теоретических положений по теме лекции, вызывающих затруднения. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. При проработке лекционного материала необходимо опираться на источники, которые приведены в данной программе.
лабораторные работы	Общие рекомендации к выполнению лабораторных работ: 1) Задания выполняются индивидуально, в соответствии с темой лабораторной работы. 2) По результатам лабораторной работы выполняется отчет, содержащий: - тему работы; - цель работы; - краткие теоретические основы работы; - задание на лабораторную работу; - сведения о выполнении работы; - вывод. Для защиты лабораторной работы необходимо предоставить корректно выполненную работу и ответить на контрольные вопросы.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Студентам рекомендуется получить в библиотеке института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины (включая источники в электронных библиотечных системах). Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.
реферат	Реферат выполняется на заданную тему. Реферат должен включать введение, один или несколько разделов по заданной теме, заключение и список использованной литературы. Работа над рефератом может вестись в группе. Реферат сдается на проверку преподавателю. Оценка по реферату учитывается при формировании итоговой оценки при итоговой аттестации.
устный опрос	Работа на занятиях предполагает активное участие в обсуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. При подготовке к устному опросу необходимо использовать лекционный материал и источники указанные в данной программе.
экзамен	До сдачи экзамена необходимо выполнить все виды учебной работы, предусмотренные данной программой. При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции, практические занятия, а также на источники, которые приведены в данной программе. В каждом билете на экзамене содержатся 2 вопроса.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Вычислительные машины, системы и сети" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Вычислительные машины, системы и сети" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- 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, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение 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 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;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" .