

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

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Архитектура вычислительных систем и сетей

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Тазмеев А.Х. (Кафедра информационных систем НИ, Отделение информационных технологий и энергетических систем), АНТазмеев@krfu.ru

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
ПК-7	Способен осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- методики управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации.

Должен уметь:

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации.

Должен владеть:

- навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности;
- навыками управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.24 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Разработка программно-информационных систем)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3, 4 курсах в 5, 6, 7 семестрах.

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 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 270 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 5 семестре; экзамен в 6 семестре; экзамен в 7 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. Функциональная и структурная организация ЭВМ	5	2	0	0	8
2.	Тема 2. Основные направления в архитектуре процессоров	5	2	0	0	8
3.	Тема 3. Подсистема ввода-вывода	5	0	0	0	8
4.	Тема 4. Параллелизм как основа высокопроизводительных вычислений	5	0	0	0	8
5.	Тема 5. Организация памяти и топология вычислительных систем	6	2	0	2	17
6.	Тема 6. Вычислительные системы класса SIMD	6	0	0	4	17
7.	Тема 7. Вычислительные системы класса MIMD	6	0	0	4	17
8.	Тема 8. Архитектура информационно- вычислительных систем и сетей	6	0	0	2	17
9.	Тема 9. Качество и эффективность информационно-вычислительных систем	6	0	0	0	17
10.	Тема 10. Эволюция компьютерных сетей. Основные понятия о сетях. Классификация сетей	7	2	0	0	17
11.	Тема 11. Модель OSI	7	0	0	0	17
12.	Тема 12. Основы передачи данных в сетях	7	2	0	2	17
13.	Тема 13. Сетевое оборудование	7	2	0	2	17
14.	Тема 14. Построение сложных сетей. Маршрутизация	7	0	0	2	17
15.	Тема 15. Система IP-адресации	7	0	0	2	17
16.	Тема 16. Стек протоколов TCP/IP	7	0	0	2	17
17.	Тема 17. Построение распределенных сетей	7	0	0	0	17
18.	Тема 18. Технологии телекоммуникаций	7	0	0	2	17
	Итого		12	0	24	270

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Функциональная и структурная организация ЭВМ

Место ЭВМ в составе многоуровневых взаимодействий системы пользователей. Понятия архитектуры ВМ. История развития и эволюции их характеристик. Основные свойства архитектуры ВМ: эффективность, универсальность, совместимость, надежность и готовность. Классификация архитектур по интегральным признакам. Направления развития и примеры архитектуры ЭВМ. Основные характеристики, области применения ЭВМ различных классов. Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов; параллельные системы; понятие о многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах (ВС). Структура ЭВМ третьего поколения. Единство программных и аппаратных средств. Режимы работы ЭВМ. Пять уровней стандартных функциональных устройств ВМ: центральное обрабатывающее устройство; оперативная память; процессор ввода-вывода; устройство управления периферийными устройствами; периферийное оборудование. Особенности структуры персональных ЭВМ.

Тема 2. Основные направления в архитектуре процессоров

Внутренняя организация, показатели функционирования и критерии эффективности центральных процессоров. Регистры: функциональные; обработки чисел с плавающей точкой; системные; отладки и тестирования. Тракты обработки и передачи данных. Уровни совмещения обработки команд. Назначение, состав и принципы работы центрального управления. Методы реализации устройств управления ЭВМ. Влияние структуры центрального управления на пропускную способность процессора. Средства управления системой. Динамическое преобразование адресов. Система прерывания программ. Механизм прерываний. Таблица векторов прерываний. Маскирование прерываний. Обработка прерываний. Организация хранения данных в ЭВМ. Способы организации и реализации оперативной памяти ЭВМ. Иерархический принцип организации оперативной памяти. Устройство управления оперативной памятью. Кеш-память. Защита памяти. Арифметические устройства ЭВМ. Структура и алгоритмы работы арифметическо-логического устройства. Реализация методов ускоренного умножения и деления. Примеры арифметическо-логических устройств. Микропроцессоры типа CISC, RISC, VLIW.

Тема 3. Подсистема ввода-вывода

Основные параметры и принципы работы подсистемы ввода-вывода. Режимы работы каналов. Интерфейсы ввода-вывода. Контроллеры ввода-вывода. Последовательный и параллельный порты. Основные понятия и термины. Аппаратная реализация. Сигналы интерфейса. Управляющие регистры. Внешние устройства. Внешние запоминающие устройства прямого и последовательного доступа. Диски. Видеосистема. Принтеры. Мультимедиа.

Тема 4. Параллелизм как основа высокопроизводительных вычислений

Уровни параллелизма. Параллелизм заданий, программ, команд. Типы параллелизма: Параллелизм на уровне битов. Параллелизм на уровне инструкций. Параллелизм данных. Параллелизм задач. Метрики параллельных вычислений: профиль, ускорение, эффективность, загрузка и качество. Законы ускорения вычислений на многопроцессорных ВС: закон Амдала, закон Густафсона. Классификация параллельных ВС.

Тема 5. Организация памяти и топология вычислительных систем

Модели архитектуры памяти ВС. Модели архитектур совместно используемой памяти. Модели архитектур распределенной памяти. Мультипроцессорная когерентность кэш-памяти. Топология ВС: топология типа звезда, топология типа кольцо, топология типа общая шина, древовидная структура сети. Функции маршрутизации данных. Статические топологии. Динамические топологии.

Тема 6. Вычислительные системы класса SIMD

Векторные и векторно-конвейерные ВС. Понятие вектора и размещение данных в памяти. Понятие векторного процессора. Структура векторного процессора. Матричные ВС. Ассоциативные ВС. ВС с систолической структурой. ВС с командными словами сверхбольшой длины (VLIW). ВС с явным параллелизмом команд (EPIC).

Тема 7. Вычислительные системы класса MIMD

Классификация mimd-систем. Архитектура smp-системы. Архитектура с общей шиной. Структура с коммутатором типа ?кроссбар?. Архитектура с многопортовой памятью. Архитектура с централизованным устройством управления. Симметричные мультипроцессорные системы. Кластерные ВС. Системы с массовой параллельной обработкой (MPP). ВС на базе транспьютеров. ВС с обработкой по принципу волнового фронта.

Тема 8. Архитектура информационно- вычислительных систем и сетей

Компьютерные сети. Техническое и программное обеспечение информационно- вычислительных сетей. Классификация по территориальной распространённости. Локальные вычислительные сети. Корпоративные компьютерные сети. Глобальная информационная сеть Интернет. Классификация по архитектуре, по типу сетевой топологии, по типу среды передачи, по функциональному назначению, по скорости передачи, по сетевым операционным системам, по необходимости поддержания постоянного соединения.

Тема 9. Качество и эффективность информационно-вычислительных систем

Качество информационной системы. Надёжность, достоверность, безопасность, эффективность информационно-вычислительных систем. Надёжность информационных систем. Безотказность. Ремонтпригодность. Долговечность. Функциональная надёжность. Восстанавливаемая и не восстанавливаемая система. Обслуживаемая система и не обслуживаемая система.

Тема 10. Эволюция компьютерных сетей. Основные понятия о сетях. Классификация сетей

История появления и развития компьютерных сетей. Вычислительная и телекоммуникационная технологии. Понятие сети, технология клиент-сервер. Компьютерные сети как вид вычислительных систем. Состав сети. Классификация сетей: локальные, распределенные, глобальные. Преимущества и проблемы, связанные с использованием сетей. Базовые топологии.

Тема 11. Модель OSI

Взаимодействие компьютеров в сети. Декомпозиция проблемы. Примеры. Понятия уровней, интерфейсов, протоколов. Модель OSI. Прикладной уровень. Уровень представления. Сеансовый уровень. Транспортный уровень. Сетевой уровень. Канальный уровень. Физический уровень. Функции уровней, их взаимодействие. Сравнение стека OSI и TCP/IP.

Тема 12. Основы передачи данных в сетях

Понятие и состав линии связи. Последовательная и параллельная передача. Типы линий связи: симплекс, полудуплекс, дуплекс, точка-точка. Коаксиальный кабель, витая пара, оптическое волокно. Аппаратура и характеристики линий связи. Сеть передачи данных. Искажение данных при передаче. Потеря данных. Забивание с помехами (шумом).

Тема 13. Сетевое оборудование

Сетевые адаптеры ? разновидности, функции, исполнение. Сетевые концентраторы ? разновидности, функции, исполнение. Интеллектуальные концентраторы. Мосты и коммутаторы. Логическая структуризация сети. Типы мостов. Алгоритм работы прозрачного моста. Анализ адресной таблицы. Широковещательный шторм. Преимущества и ограничения использования коммутаторов. Конструктивное исполнение коммутаторов. Виртуальные локальные сети.

Тема 14. Построение сложных сетей. Маршрутизация

Понятие составной сети. Роль сетевого уровня в ее построении. Суть задачи маршрутизации. Примеры. Таблица маршрутизации, структура и использование. Протоколы и алгоритмы маршрутизации. Статические маршруты: маршруты, не изменяющиеся во времени, маршруты, изменяющиеся по расписанию. Аппаратная маршрутизация. Программная маршрутизация. Маршрутизация в сети Интернет.

Тема 15. Система IP-адресации

IP адреса, правила их построения и применения. IPv4. IPv6. Типы адресации. классовая адресация (INET). Бесклассовая адресация (CIDR). Маска подсети. Сервис DHCP. Символьные имена. Система DNS, ее функционирование. Особые IP-адреса. Статические (статичные) и динамические IP-адреса. Частные IP-адреса IPv4.

Тема 16. Стек протоколов TCP/IP

Стек TCP/IP и реализация межсетевого взаимодействия его средствами. Уровни стека TCP/IP. Функционирование уровня интерфейсов. Протоколы уровня межсетевого взаимодействия IP и ICMP. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Примеры протоколов и сервисов прикладного уровня ? HTTP, SMTP, Telnet и другие.

Тема 17. Построение распределенных сетей

Особенности глобальных сетей. Структура и функции глобальной сети. Устройства DTE и DCE. Интерфейсы DTE-DCE. Сети на базе выделенных каналов, коммутации каналов, коммутации пакетов. Построение распределенных VPN сетей. Построение WAN. Конфигурация последовательного интерфейса. Широкополосные решения. Безопасность сквозных соединений. Мониторинг сети. Разрешение проблем сети.

Тема 18. Технологии телекоммуникаций

Сети передачи данных: телефонные сети, компьютерные сети. Широкополосные технологии. Multilink dial-up. ISDN. xDSL. Связь по ЛЭП. ATM. Сотовая связь. Электросвязь. Спутниковая связь. Аппаратное обеспечение: компьютер, сотовый телефон, телевизор, игровая приставка. Услуги: электронная почта, поисковая система.

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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

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 5			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Устный опрос	ПК-7 , ОПК-3	1. Функциональная и структурная организация ЭВМ 2. Основные направления в архитектуре процессоров 3. Подсистема ввода-вывода 4. Параллелизм как основа высокопроизводительных вычислений
2	Реферат	ОПК-3	1. Функциональная и структурная организация ЭВМ 2. Основные направления в архитектуре процессоров 3. Подсистема ввода-вывода 4. Параллелизм как основа высокопроизводительных вычислений
Семестр 6			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-7	5. Организация памяти и топология вычислительных систем 6. Вычислительные системы класса SIMD 7. Вычислительные системы класса MIMD 8. Архитектура информационно- вычислительных систем и сетей 9. Качество и эффективность информационно-вычислительных систем
2	Устный опрос	ОПК-3 , ПК-7	5. Организация памяти и топология вычислительных систем 6. Вычислительные системы класса SIMD 7. Вычислительные системы класса MIMD 8. Архитектура информационно- вычислительных систем и сетей 9. Качество и эффективность информационно-вычислительных систем
3	Реферат	ОПК-3	5. Организация памяти и топология вычислительных систем 6. Вычислительные системы класса SIMD 7. Вычислительные системы класса MIMD 8. Архитектура информационно- вычислительных систем и сетей 9. Качество и эффективность информационно-вычислительных систем
	Экзамен	ОПК-3, ПК-7	
Семестр 7			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-7	10. Эволюция компьютерных сетей. Основные понятия о сетях. Классификация сетей 11. Модель OSI 12. Основы передачи данных в сетях 13. Сетевое оборудование 14. Построение сложных сетей. Маршрутизация 15. Система IP-адресации 16. Стек протоколов TCP/IP 17. Построение распределенных сетей 18. Технологии телекоммуникаций
2	Тестирование	ОПК-3 , ПК-7	10. Эволюция компьютерных сетей. Основные понятия о сетях. Классификация сетей 11. Модель OSI 12. Основы передачи данных в сетях 13. Сетевое оборудование 14. Построение сложных сетей. Маршрутизация 15. Система IP-адресации 16. Стек протоколов TCP/IP 17. Построение распределенных сетей 18. Технологии телекоммуникаций

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Реферат	ОПК-3	10. Эволюция компьютерных сетей. Основные понятия о сетях. Классификация сетей 11. Модель OSI 12. Основы передачи данных в сетях 13. Сетевое оборудование 14. Построение сложных сетей. Маршрутизация 15. Система IP-адресации 16. Стек протоколов TCP/IP 17. Построение распределенных сетей 18. Технологии телекоммуникаций
	Экзамен	ОПК-3, ПК-7	

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 5					
Текущий контроль					
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.	1
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
Семестр 6					
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 в основном 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.	
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.	2
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. Используемые источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используемые источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	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.	
Семестр 7					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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 в основном 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
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
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.	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 5

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4

Тема 1. Функциональная и структурная организация ЭВМ (ОПК-3, ПК-7)

Устный опрос:

- 1) Место ЭВМ в составе многоуровневых взаимодействий системы пользователей. Понятия архитектуры ВМ.
 - 2) Основные свойства архитектуры ВМ: эффективность, универсальность, совместимость,
 - 3) Основные свойства архитектуры ВМ: надежность и готовность.
 - 4) Классификация архитектур по интегральным признакам. Направления развития и примеры архитектуры ЭВМ.
- Тема 2. Основные направления в архитектуре процессоров (ОПК-3, ПК-7)

Устный опрос:

- 1) Внутренняя организация, показатели функционирования и критерии эффективности центральных процессоров.
- 2) Арифметические устройства ЭВМ. Структура и алгоритмы работы арифметико-логического устройства.
- 3) Микропроцессоры типа CISC.
- 4) Микропроцессоры типа RISC.

Тема 3. Подсистема ввода-вывода (ОПК-3, ПК-7)

Устный опрос:

- 1) Основные параметры и принципы работы подсистемы ввода-вывода.
- 2) Внешние устройства.
- 3) Внешние запоминающие устройства прямого доступа.
- 4) Внешние запоминающие устройства последовательного доступа.

Тема 4. Параллелизм как основа высокопроизводительных вычислений (ОПК-3, ПК-7)

Устный опрос:

- 1) Уровни параллелизма. Параллелизм заданий, программ, команд.
- 2) Метрики параллельных вычислений: профиль, ускорение, эффективность.
- 3) Метрики параллельных вычислений: загрузка и качество.
- 4) Классификация параллельных ВС.

2. Реферат

Темы 1, 2, 3, 4

Темы для рефератов: (ОПК-3)

1. Место ЭВМ в составе многоуровневых взаимодействий системы пользователей.
2. Понятия архитектуры ВМ.
3. Основные свойства архитектуры ВМ: эффективность, универсальность, совместимость, надежность и готовность.
4. Классификация архитектур по интегральным признакам. Направления развития и примеры архитектуры ЭВМ.
5. Основные направления в архитектуре процессоров.
6. Внутренняя организация, показатели функционирования и критерии эффективности центральных процессоров.
7. Арифметические устройства ЭВМ. Структура и алгоритмы работы арифметико-логического устройства.
8. Микропроцессоры типа CISC, RISC, VLIW.
9. Подсистема ввода-вывода.
10. Основные параметры и принципы работы подсистемы ввода-вывода. Внешние устройства.
11. Внешние запоминающие устройства прямого и последовательного доступа.
12. Параллелизм как основа высокопроизводительных вычислений.
13. Уровни параллелизма.
14. Параллелизм заданий, программ, команд.
15. Метрики параллельных вычислений: профиль, ускорение, эффективность, загрузка и качество.
16. Классификация параллельных ВС.

Семестр 6

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 5, 6, 7, 8, 9

Лабораторная работа ♦1 (ПК-7)

1. Способы представления данных в ЭВМ.

2. Преобразование информации в ЭВМ. Отличия комбинационной схемы от цифрового автомата.
3. Способы задания булевых функций.
4. Способы представления булевых функций.
5. Определение ДНФ и СДНФ.
6. Определение КНФ и СКНФ.
7. Минимизация логических функций с помощью таблицы Карно.

Лабораторная работа ♦2 (ПК-7)

1. Принцип действия логического элемента И.
2. Принцип действия логического элемента ИЛИ.
3. Принцип действия логического элемента НЕ.
4. Обозначение основных логических функций.

Лабораторная работа ♦3 (ПК-7)

1. Какие бывают форматы 1- 2-х и 3-хбайтных команд?
2. Какова структура памяти МП КР580?
3. Какие поля содержит эмулятор emKP580 во время симуляции процесса выполнения программы?
4. Работа программы по командам, т. е. что делает каждая команда программы?
5. Способы адресации МП КР580.

Лабораторная работа ♦4 (ПК-7)

1. Что такое машинный такт и машинный цикл?
2. Какие бывают в МП КР580 машинные циклы?
3. Назначение общих регистров процессора (РОН), указателя стека, счетчика команд, регистра флагов.
4. Какие бывают команды пересылки?
5. Арифметические команды и логические команды.
6. Команды передачи управления.
7. Команды обращения к стеку, ввода, вывода, управления.

2. Устный опрос

Темы 5, 6, 7, 8, 9

Тема 5. Организация памяти и топология вычислительных систем (ОПК-3, ПК-7)

Устный опрос:

- 1) Модели архитектуры памяти ВС.
- 2) Топология ВС.
- 3) Статические топологии.
- 4) Динамические топологии.

Тема 6. Вычислительные системы класса SIMD (ОПК-3, ПК-7)

Устный опрос:

- 1) Векторные и векторно-конвейерные ВС.
- 2) Матричные ВС.
- 3) Ассоциативные ВС.
- 4) ВС с явным параллелизмом команд (EPIC).

Тема 7. Вычислительные системы класса MIMD (ОПК-3, ПК-7)

Устный опрос:

- 1) Симметричные мультипроцессорные системы.
- 2) Архитектура *shm*-системы.
- 3) Кластерные ВС.
- 4) Системы с массовой параллельной обработкой.

Тема 8. Архитектура информационно-вычислительных систем и сетей (ОПК-3, ПК-7)

Устный опрос:

- 1) Многомашинные и многопроцессорные ВС.
- 2) Компьютерные сети.
- 3) Локальные вычислительные сети.
- 4) Глобальная информационная сеть Интернет.

Тема 9. Качество и эффективность информационно-вычислительных систем (ОПК-3, ПК-7)

Устный опрос:

- 1) Надёжность ИС.
- 2) Достоверность ИС.
- 3) Безопасность ИС.
- 4) Эффективность информационно-вычислительных систем.

3. Реферат

Темы 5, 6, 7, 8, 9

Темы для рефератов: (ОПК-3)

1. Организация памяти и топология вычислительных систем.
2. Модели архитектуры памяти ВС.
3. Топология ВС. Статические топологии. Динамические топологии.
4. Вычислительные системы класса SIMD.
5. Векторные и векторно-конвейерные ВС.
6. Матричные ВС. Ассоциативные ВС. ВС с явным параллелизмом команд (EPIC).
7. Вычислительные системы класса MIMD.
8. Симметричные мультимикропроцессорные системы.
9. Кластерные ВС.
10. Системы с массовой параллельной обработкой.
11. Архитектура информационно- вычислительных систем и сетей.
12. Локальные вычислительные сети.
13. Глобальная информационная сеть Интернет.
14. Качество и эффективность информационно-вычислительных систем
15. Надёжность ИС. Достоверность и безопасность ИС.
16. Эффективность информационно-вычислительных систем.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

(ОПК-3, ПК-7)

1. История автоматизированных вычислений. Первые появления понятий структура и архитектура вычислительных систем.
2. Архитектура вычислительной системы Ч.Биббеджа. Роль Ады Лавлейс в её проектировании и программировании.
3. Понятие архитектура в применении к вычислительным системам.
4. Машина Тьюринга. Её архитектура, связь с архитектурой современных вычислительных системам.
5. Выбор основания системы счисления. Двоичные и троичные вычислители.
6. Архитектура вычислительных систем фон Неймана. Пять принципов построения вычислителей, достоинства и недостатки принстонской и гарвардской архитектур.
7. Архитектуры SMP и MPP. Преимущества и недостатки этих архитектур, области применения.
8. Особенности разработки программ в архитектуре SMP, достоинства и недостатки.
9. Особенности разработки программ в архитектуре MPP, достоинства и недостатки.
10. Классификация архитектур по М.Флинну. Параметры классификации, примеры реализации архитектур.
11. Повышение быстродействия вычислительных систем с помощью совершенствования их архитектуры. Конвейерные вычислители.
12. Повышение быстродействия вычислительных систем с помощью совершенствования их архитектуры. Векторные вычислители.
13. Повышение быстродействия вычислительных систем с помощью совершенствования их архитектуры. Вычислители со сверхдлинным командным словом (VLIW).
14. Архитектура систем команд вычислителей. Адресность команд, CISC и RISC системы команд.
15. Арифметические операции с числами в позиционной системе счисления. Недостаток этого метода, альтернативы.
16. Упреждающая загрузка и спекулятивное выполнение команд в современных процессорах. Проблемы и решения этого подхода.
17. Основные требования к программному коду. Особенности выполнение его в вычислителях классической фон Неймановской архитектуры и потоковых (DATA-FLOW) вычислителях.
18. Понятие ярусно-параллельной формы информационного графа алгоритма и условия готовности операций к выполнению.
19. Архитектура потокового (DATA-FLOW) вычислителя. Проблемы реализации такой вычислительной системы.
20. Понятие гранулы (зерна, блока) параллелизма. Размер гранул параллелизма в вычислителях различной архитектуры.
21. Архитектура суперкомпьютеров. Задачи, требующие использования супер-ЭВМ. Основные параметры супер-ЭВМ.
22. Недостатки выполнения арифметических действий на арифметико-логической современной архитектуры, потенциал использования непозиционных систем счисления.
23. Метод проведения математических вычислений на графических процессорах (GPU). Архитектура GPU, конкретные модели, основные параметры, область эффективного применения.
24. Принципы разработки программ для использования в технологии CUDA. Понятия хоста (host) и девайса (device), приёмы программирования, используемые среды создания приложений для архитектуры CUDA.
25. Использование устройств архитектуры CUDA в современных суперкластерах. Разделение задач по эффективности решения на GPU.

26. Особенности решения задач на кластерах архитектуры MPP. Роль коммуникационной сети. Параметры, их влияние на эффективность решения задач.

27. Архитектура вычислительных систем на основе нейронных сетей. Класс решаемых задач, процесс обучение нейронной сети, метод обратного распространения ошибки.

28. Аналоговые вычислители. Архитектура, составные элементы аналоговых вычислителей, область применения, достоинства и недостатки. Гибридные вычислительные системы.

29. Архитектура вычислителей на основе транспьютеров. Понятие транспьютера, история разработки, потенциал агрегации транспьютеров, современное состояние.

30. Архитектура вычислителей на основе систолических матриц. Принцип обработки данных, реализации, области применения.

Семестр 7

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Лабораторная работа ♦1 (ПК-7)

1. Отличие сетей одноранговой и иерархической структуры.
2. Основные сетевые топологии. Достоинства и недостатки.
3. Основные типы кабелей, применяемых при построении компьютерных сетей.
4. Основные сетевые устройства и их назначение.

Лабораторная работа ♦2 (ПК-7)

1. Среды передачи для сети Ethernet?
2. Аппаратура 10BASE5?
3. Аппаратура 10BASE2?
4. Аппаратура 10BASE-T?
5. Аппаратура 10BASE-FL?

Лабораторная работа ♦3 (ПК-7)

1. Среды передачи для сети Fast Ethernet?
2. Аппаратура 100BASE-T4?
3. Аппаратура 100BASE-TX?
4. Аппаратура 100BASE-FX?
5. Выбор конфигурации Fast Ethernet (первая модель)?
6. Выбор конфигурации Fast Ethernet (вторая модель)?

Лабораторная работа ♦4 (ПК-7)

1. Что такое маршрутизация?
2. Объясните процесс маршрутизации при взаимодействии хостов из разных подсетей.
3. Что такое таблица маршрутизации?
4. Что представляет собой простая маршрутизация?
5. Чем отличается адаптивная маршрутизация от простой?
6. Что означает метрика?

Лабораторная работа ♦5 (ПК-7)

1. Типы адресов стека TCP/IP.
2. Классы IP-адресов.
3. Особые IP-адреса.
4. Использование масок.
5. Какие утилиты можно использовать для проверки правильности конфигурирования TCP/IP?
6. Каким образом команда ping проверяет соединение с удаленным хостом?

Лабораторная работа ♦6 (ПК-7)

1. Что такое хост?
2. Что такое петля обратной связи?
3. Сколько промежуточных маршрутизаторов сможет пройти IP-пакет, если его время жизни равно 30?
4. Как работает утилита tracerf?
5. Каково назначение протокола ARP?

2. Тестирование

Темы 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Тема 10. Эволюция компьютерных сетей. Основные понятия о сетях. Классификация сетей (ОПК-3, ПК-7)

Тестирование:

- 1) Назовите первый этап эволюции вычислительных систем.
(телефонные сети, системы пакетной обработки, многотерминальные системы)
- 2) Назовите второй этап эволюции вычислительных систем.
(телефонные сети, системы пакетной обработки, многотерминальные системы)

3) Сети какого масштаба появились раньше?

(глобальные сети, локальные сети, беспроводные сети)

4) Какой этап эволюции сетей последовал за появлением глобальных и локальных сетей?

(появление модемов, появление стандартных технологий локальных сетей, появление специальных технологий локальных сетей, беспроводные сети)

Тема 11. Модель OSI (ОПК-3, ПК-7)

Тестирование:

1) Разбиение одной сложной задачи на несколько более простых задач-модулей:

(анализ, дефрагментация, декомпозиция, инкапсуляция)

2) Что такое протокол?

(формализованные правила, определяющие последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются сетевые компоненты, лежащие на одном уровне, но в разных узлах; формализованные правила, определяющие взаимодействие и формат сообщений модулей, реализующих протоколы соседних уровней и находящиеся в одном узле)

3) Что такое интерфейс?

(формализованные правила, определяющие последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются сетевые компоненты, лежащие на одном уровне, но в разных узлах; формализованные правила, определяющие взаимодействие и формат сообщений модулей, реализующих протоколы соседних уровней и находящиеся в одном узле)

4) Число уровней в модели OSI

(3, 5, 7, 10)

Тема 12. Основы передачи данных в сетях (ОПК-3, ПК-7)

Тестирование:

1) Что не входит в состав линии связи?

(физическая среда передачи, аппаратура передачи данных, интерфейсы, промежуточная аппаратура)

2) Волоконно-оптические линии связи относятся к:

(проводным, кабельным, беспроводным, эфирным)

3) Сколько слоев содержит коаксиальный кабель?

(3,4,5,6)

4) Коаксиальный кабель не применяется:

(в сетях телевидения, в компьютерных сетях, в телефонных сетях)

Тема 13. Сетевое оборудование (ОПК-3, ПК-7)

Тестирование:

1) Какую функцию не выполняет сетевой адаптер:

(инкапсуляция данных, кодирование/декодирование сигнала, передача и прием данных, сборка сообщения из кадров)

2) Какого типа сетевого адаптера не существует?

(интегрированный в системную плату, в виде платы расширения, USB-адаптер, SATA-адаптер)

3) Принцип действия концентратора:

(принятый сигнал усиливается и передается на нужный порт, принятый сигнал усиливается и передается на все порты, принятый пакет анализируется и передается на нужный порт)

4) Нарастиваемый концентратор:

(отдельный корпус со всеми необходимыми элементами без возможности замены; имеет специальные порты и кабели для объединения нескольких концентраторов в единый; выполняется в виде отдельных модулей с фиксированным количеством портов, устанавливаемых на общее шасси)

Тема 14. Построение сложных сетей. Маршрутизация (ОПК-3, ПК-7)

Тестирование:

1) Какова задача сетевого уровня в построении сетей?

(увеличение количества компьютеров, увеличение скорости передачи, построение составной сети)

2) Задача выбора маршрута называется:

(маршрутизацией, адресацией, оптимизацией пути доставки)

3) Для решения задачи маршрутизации используется:

(адресная таблица, таблица маршрутов, система адресации)

4) Маршрут по умолчанию используется:

(всегда, если в таблице нет маршрута до заданной сети, если в таблице нет нужного интерфейса)

Тема 15. Система IP-адресации (ОПК-3, ПК-7)

Тестирование:

1) MAC-адрес является:

(локальным адресом, IP-адресом, символьным именем)

2) Длина MAC-адреса:

(4 байт, 6 байт, 8 байт)

3) Длина IP-адреса:

(4 байт, 6 байт, 8 байт)

4) Какой части нет в составе IP-адреса:

(номер сети, номер подсети, номер узла)

Тема 16. Стек протоколов TCP/IP (ОПК-3, ПК-7)

Тестирование:

1) Стек TCP/IP содержит:

(3 уровня, 4 уровня, 5 уровней, 7 уровней)

2) Протоколом сетевого уровня стека TCP/IP не является:

(IP, UDP, ICMP)

3) Протоколом транспортного уровня стека TCP/IP не является:

(TCP, UDP, ICMP)

4) Какого уровня является SMTP протокол?

(сетевого, транспортного, прикладного)

Тема 17. Построение распределенных сетей (ОПК-3, ПК-7)

Тестирование:

1) К окончательному оборудованию данных (ООД) (устройствам DTE) относятся:

(модемы, сетевые адаптеры, компьютеры)

2) Мультиплексоры относятся:

(к окончательному оборудованию данных (ООД) (устройствам DTE), к аппаратуре передачи данных (DCE), к промежуточному оборудованию)

3) Какого типа глобальных сетей не существует:

(на базе выделенных каналов, на базе коммутируемых каналов, на базе коммутации пакетов, на базе маршрутизации пакетов)

4) Недостаток выделенных каналов:

(низкая скорость, высокая цена, непостоянная скорость передачи)

Тема 18. Технологии телекоммуникаций (ОПК-3, ПК-7)

Тестирование:

1) FDM относится к технологии:

(аналоговых выделенных линий, цифровых выделенных линий, пакетной передачи данных)

2) TDM относится к технологии:

(аналоговых выделенных линий, цифровых выделенных линий, пакетной передачи данных)

3) Базовый поток для технологии PDH равен:

(64 Кбит/с, 128 Кбит/с, 256 Кбит/с)

4) Преимущества протокола SLIP:

(простота, функциональность, гибкость)

3. Реферат

Темы 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Темы для рефератов: (ОПК-3)

1. Методы коммутации информации (данных) в сетях ЭВМ.

Сравнительный анализ.

2. Межсетевые экраны - перспективное направление обеспечения безопасности информации в сетях ЭВМ.

3. Пути и способы реализации компьютерной IP-телефонии в сетях ЭВМ.

4. Направления развития аппаратно-программных методов и средств сетевого контроля и диагностики сетей ЭВМ.

5. Направления развития аппаратно-программных методов и средств сетевого контроля и диагностики локальных вычислительных сетей (ЛВС).

6. Коммутаторы в сетях ЭВМ. Сравнительный анализ и пути развития.

7. Маршрутизаторы в сетях ЭВМ. Сравнительный анализ и пути развития.

8. ATM - технология. Сравнительный анализ. Способы и средства реализации. Области рационального применения.

9. Глобальные и локальные сети ЭВМ. Сравнительный анализ. Способы интеграции и взаимодействия. Области использования.

10. Аппаратно-программные средства доступа в сети ЭВМ. Сравнительный анализ. Варианты построения и реализации, области применения.

11. Серверы в сетях ЭВМ. Типы, характеристики, области применения.

12. Сетевые протоколы в сетях ЭВМ. Сравнительный анализ. Тенденции развития. Средства реализации.

13. Средства и протоколы управления в сетях ЭВМ, Сравнительный анализ. Тенденции развития. Способы реализации.

14. Защита ЛВС и информации в ЛВС. Способы и средства защиты. Направления развития средств защиты.

15. Сетевые архитектуры ЛВС. Виды. Сравнительный анализ. Области применения.

16. Сетевые архитектуры систем передачи данных. Виды, сравнительный анализ. Тенденции развития.

17. Терминальные (абонентские) комплексы сетей ЭВМ. Сравнительный анализ. Способы построения. Тенденции развития.
18. Перспективные способы и средства приема и обработки сигналов в каналах передачи данных сетей ЭВМ. Сравнительный анализ. Тенденции развития.
19. Сети передачи данных интегрального обслуживания. Способы построения. Направления развития.
20. Каналы связи в сетях ЭВМ. Классификация. Сравнительный анализ. Типы, характеристики. Области применения. Направления развития.
21. Способы и средства защиты программных средств сетей ЭВМ. Сравнительный анализ. Направления развития.
22. Способы и средства защиты аппаратно-программных средств и информации управления сетями ЭВМ. Сравнительный анализ. Направления развития.
23. Способы и средства защиты аппаратно-программных средств обеспечения безопасности в сетях ЭВМ. Сравнительный анализ. Направления развития.
24. Способы и средства защиты баз данных в сетях ЭВМ. Сравнительный анализ. Направления развития.
25. Комплексные методы и средства защиты информации (крипто-, имитозащита, защита от помех (ошибок)) в сетях ЭВМ. Сравнительный анализ. Рациональные решения.
26. Сети ЭВМ на основе оптоволоконной элементной базы. Способы и средства построения. Перспективы создания и развития.

Экзамен

Вопросы к экзамену:
(ОПК-3, ПК-7)

1. Компьютерные сети. Основные понятия. Этапы развития.
2. Эволюция компьютерных сетей. Современные тенденции развития.
3. Классификация компьютерных сетей.
4. Физические каналы связей. Характеристики.
5. Топология физических связей. Шина, Звезда.
6. Топология физических связей. Кольцо. Ячеистая и смешанная топология.
7. Адресация узлов сети.
8. Коммутация пакетов и каналов.
9. Архитектура сетей.
10. Сетевая модель OSI. Физический и канальный уровень.
11. Сетевая модель OSI. Сетевой, транспортный и сеансовый уровень.
12. Сетевая модель OSI. Представительский и прикладной уровень.
13. Модель OSI для локальных сетей. Межуровневые взаимодействия.
14. Инкапсуляция данных. Основные термины.
15. Сетевые адаптеры.
16. Виды сетевого кабеля. Стандарты кабельных систем.
17. Коаксиальный кабель.
18. Витая пара.
19. Оптоволоконный кабель.
20. Сетевое оборудование. Репитер. Концентратор.
21. Сетевое оборудование. Коммутатор. Мост.
22. Сетевое оборудование. Маршрутизатор. Таблица маршрутизации.
23. Технология Ethernet. Стандарты.
24. Коллизии. Причины возникновения, решение проблемы.
25. Форматы кадров технологии Ethernet.
26. Производительность сети Ethernet.
27. Спецификации физической среды Ethernet.
28. Технология Fast Ethernet. Стандарты.
29. Технология Gigabit Ethernet. Стандарты.
30. Технология 10G Ethernet. Стандарты.
31. Сети TCP/IP. Предпосылки создания.
32. Стек протоколов TCP/IP. Соотношение с моделью OSI.
33. Адресация в сетях TCP/IP. Формат IP-адреса.
34. Классы IP-адресов. Маска подсети.
35. Регистрация IP-адресов. Зарезервированные адреса.
36. Утилиты TCP/IP.
37. Основные протоколы TCP/IP. Уровень сетевого интерфейса.
38. Основные протоколы TCP/IP. Уровень Internet.
39. Основные протоколы TCP/IP. Транспортный уровень.
40. Основные протоколы TCP/IP. Уровень приложений.

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 5			
Текущий контроль			
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.	1	8
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
Семестр 6			
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	16
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.	2	10
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.	3	6
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
Семестр 7			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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	18
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	16
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.	3	16
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

Coursera - <https://www.coursera.org>

MIT OpenCourseWare - <https://ocw.mit.edu>

OpenEDX - <http://open.edx.org/>

НАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ - <https://npoed.ru/> <https://openedu.ru/>

Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - <https://intuit.ru/>

Портал "Современная цифровая образовательная среда в РФ" - <https://online.edu.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Систематизированные знания по изучаемой дисциплине закладываются на лекционных занятиях, посещение которых студентами обязательно. В ходе лекции они внимательно следят за ходом изложения материала лектора, аккуратно ведут конспект. Конспектирование лекции - одна из форм активной самостоятельной работы, требующая навыков и умений кратко, последовательно и логично формировать положения тем. Неясные моменты выясняются в конце занятия в отведенные на вопросы время. Рекомендуется в кратчайшие сроки после ее прослушивания проработать материал, а конспект дополнить и откорректировать. Последующая работа над текстом лекции воспроизводит в памяти ее содержание, позволяет дополнить запись, выделить главное, творчески закрепить материал в памяти. Возможно проведение лекционных занятий с применением дистанционных технологий в обучении. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся изучают теоретический лекционный материал на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams".</p>
лабораторные работы	<p>С целью обеспечения эффективного усвоения студентами материала курса при выполнении ими лабораторных работ необходимо, чтобы эти работы выполнялись студентами после проработки соответствующего материала и усвоения порядка проведения работы. Основная рекомендация сводится к обеспечению равномерной активной работы студентов над курсом в течение учебного года: они должны прорабатывать курс прослушанных лекций, готовиться к выполнению лабораторных работ.</p> <p>Работа на лабораторных 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. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. Возможно проведение лабораторных работ с применением дистанционных технологий в обучении. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams".</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина освоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, студентам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приема преподавателя, заочные консультации посредством электронной почты).</p> <p>Возможно проведение самостоятельной работы с применением дистанционных технологий в обучении. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся изучают теоретический материал на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams".</p>
устный опрос	<p>При устном опросе преподаватель в первую очередь оценивает показанные обучающимися знания и умения. Ответ на теоретический вопрос является идеальным, если по содержанию в полной мере соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение является последовательными и аккуратными. Возможна организация устного опроса с применением дистанционных технологий в обучении. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся проходят устный опрос на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams".</p>

Вид работ	Методические рекомендации
реферат	<p>Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата - привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. Объем реферата может достигать 10-15 стр.; время, отводимое на его подготовку - от 2 недель до месяца.</p> <p>Возможна подготовка рефератов с применением дистанционных технологий в обучении. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся изучают теоретический материал на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams".</p>
экзамен	<p>Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устно-письменной форме по билетам. В каждом билете на экзамен содержатся 2 вопроса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владением материала, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Перед экзаменом накануне назначается групповая консультация для разъяснения наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель ? максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.</p> <p>Возможна сдача экзамена с применением дистанционных технологий в обучении. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся сдают экзамен при помощи тестирования на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams".</p>
тестирование	<p>Тесты - это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо: а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы; б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д. в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам; г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце. е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.</p> <p>Возможна организация тестирования с применением дистанционных технологий в обучении. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся проходят тестирование на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams".</p>

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

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 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Разработка программно-информационных систем".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.24 Архитектура вычислительных систем и сетей

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Сергеев С. Л. Архитектуры вычислительных систем: учебник/ С.Л. Сергеев - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010 - 238 с. - ISBN 978-5-9775-0575-8 - URL: <https://znanium.com/catalog/product/351260> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
2. Шишов О. В. Современные технологии и технические средства информатизации: учебник/ О.В. Шишов - Москва: ИНФРА-М, 2019 - 462 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) - ISBN 978-5-16-011776-8 - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002745> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
3. Кузьмич Р.И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие/ Р.И. Кузьмич, А.Н. Пупков, Л.Н. Корпачева - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018 - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3943-2 - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032192> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
4. Гельбух С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация: учебное пособие/ С. С. Гельбух - Санкт-Петербург: Лань, 2019 - 208 с. - ISBN 978-5-8114-3474-9 - URL: <https://e.lanbook.com/book/118646> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
5. Гагарина Л. Г. Современные проблемы информатики и вычислительной техники: учебное пособие/ Л.Г. Гагарина, А.А. Петров - Москва: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019 - 368 с.: ил. - (Высшее образование) - ISBN 978-5-8199-0442-8 - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002234> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Максимов Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник/ Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020 - 511 с. - (Среднее профессиональное образование) - ISBN 978-5-00091-511-0 - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1079429> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
2. Партыка Т. Л. Периферийные устройства вычислительной техники: учебное пособие/ Т.Л. Партыка, И.И. Попов - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Форум, 2019 - 432 с.: ил. - (Профессиональное образование) - ISBN 978-5-91134-594-5 - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991960> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
3. Тищенко А. Б. Многоканальные телекоммуникационные системы. Часть 1. Принципы построения телекоммуникационных систем с временным разделением каналов: учебное пособие/ А.Б. Тищенко, Д.В. Сивоплясов, А.А. Сляднев - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019 - 104 с. - (Высшее образование) - ISBN 978-5-369-01184-3 - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028979> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.24 Архитектура вычислительных систем и сетей*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows