

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## 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)
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. Максютин С.В. (кафедра интеллектуальной робототехники, Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем), Sergey.Maksyutin@kpfu.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-2	владение архитектурой ЭВМ и систем

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате изучения курса студенты должны знать:

основные технологии передачи данных (проводные и беспроводные);

структуру и состав компьютерной сети;

методы доступа к среде передачи данных (CSMA/CD, CSMA/CA; Token Ring, 100VG-AnyLAN, TDM, FDM, WDM);

принципы построения и функционирования локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI, RadioEthernet);

эталонную модель взаимодействия систем OSI/ISO;

аппаратную часть глобальной сети (модемы, коммутаторы, маршрутизаторы);

базовые протоколы стека TCP/IP;

настройку сетевых операционных систем (одноранговых и клиент-серверных);

структуру и характеристики современных систем телекоммуникаций.

Изучив курс, студенты должны уметь:

использовать команды, позволяющие получить данные о работоспособности сети;

использовать сетевые команды и настройки ОС Windows и Linux;

настраивать и обеспечивать безопасную работу локальной компьютерной сети;

работать с протоколами и службами стека TCP/IP.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.9 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Технологии разработки информационных систем)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 2 курсе в 3, 4 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 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 144 часа(ов), в том числе лекции - 72 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре; экзамен в 4 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. Эволюция ЛВС. Системы распределенных вычислений, их преимущества и недостатки. Проблемы объединения вычислительных средств в сети, типовые решения. Структуризация сетей.	3	4	0	4	8
2.	Тема 2. Адресация в сетях: требования, типы адресов. MAC и IPv4 адресация. Subnetting. Supernetting. Многоуровневая модель сетевого взаимодействия. Модель OSI. Понятие стека протоколов. Требования, предъявляемые к вычислительным сетям.	3	4	0	4	8
3.	Тема 3. Характеристики линий связи. Характеристики кабельных систем. Типы кабельных систем.	3	4	0	4	8
4.	Тема 4. Физическое кодирование: аналоговое, потенциальное, импульсное. Требования, предъявляемые к способам кодирования. Логическое кодирование. Скремблирование. Общие принципы передачи данных на канальном уровне. Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL).	3	4	0	4	8
5.	Тема 5. Стандарт 802.3u: физический уровень (100 Base FX, 100 Base TX, 100 Base T4). Подуровни модели OSI в рамках стандарта 802.3u. Классы повторителей 802.3u. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z. Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring. Сети FDDI, особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI.	3	4	0	4	8
6.	Тема 6. Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Методы модуляции. Методы расширения спектра. Варианты стандарта 802.11X. CSMA/CA. PCF, DCF. Форматы кадров. Вопросы безопасности.	3	4	0	4	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера. Концентраторы. Функции концентраторов.	3	4	0	4	8
8.	Тема 8. Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Агрегирование L2 каналов. STP.	3	4	0	4	8
9.	Тема 9. Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Дополнительный функционал коммутаторов. L3 коммутаторы.	3	4	0	4	8
10.	Тема 10. ARP и RARP протоколы. Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. VLSM. Классификация алгоритмов маршрутизации.	4	4	4	0	4
11.	Тема 11. Административное расстояние. Суммирование маршрутов. RIP. IPv6 протокол и схема адресации. NDP. SLAAC.	4	4	4	0	4
12.	Тема 12. EIGRP: свойства, метрика, типы сообщений, алгоритм работы, балансировка нагрузки. FHRP: HSRP, VRRP, GLBP.	4	4	4	0	4
13.	Тема 13. OSPF: свойства, типы сетей, алгоритм работы, типы соседства, DR/BDR, таймеры, типы LSA, типы зон	4	4	4	0	4
14.	Тема 14. Мультикаст адресация, IGMP, IGMP snooping. PIM dense mode. PIN sparse mode: RP, MDT. Auto-RP, Bootstrap.	4	4	4	0	4
15.	Тема 15. Базовый MPLS. Типы меток. Режимы распространения меток. LDP.	4	4	4	0	4
16.	Тема 16. Типы VPN. GRE. IPSec. VRF и MPLS.	4	4	4	0	4
17.	Тема 17. NAT: типы, достоинства и недостатки, типы реализаций. STUN.	4	4	4	0	4
18.	Тема 18. Teredo: адресация, туннелирование IPv4 трафика. Teredo-relay. Взаимодействие Teredo-клиентов с различными типами NAT.	4	4	4	0	4
	Итого		72	36	36	108

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Эволюция ЛВС. Системы распределенных вычислений, их преимущества и недостатки. Проблемы объединения вычислительных средств в сети, типовые решения. Структуризация сетей.**

Эволюция ЛВС. Системы распределенных вычислений, их преимущества и недостатки. Проблемы объединения вычислительных средств в сети, типовые решения. Структуризация сетей.

**Тема 2. Адресация в сетях: требования, типы адресов. MAC и IPv4 адресация. Subnetting. Supernetting. Многоуровневая модель сетевого взаимодействия. Модель OSI. Понятие стека протоколов. Требования, предъявляемые к вычислительным сетям.**

Адресация в сетях: требования, типы адресов. MAC и IPv4 адресация. Subnetting. Supernetting. Многоуровневая модель сетевого взаимодействия. Модель OSI. Понятие стека протоколов. Требования, предъявляемые к вычислительным сетям.

**Тема 3. Характеристики линий связи. Характеристики кабельных систем. Типы кабельных систем.**

Характеристики линий связи. Характеристики кабельных систем. Типы кабельных систем.

**Тема 4. Физическое кодирование: аналоговое, потенциальное, импульсное. Требования, предъявляемые к способам кодирования. Логическое кодирование. Скремблирование. Общие принципы передачи данных на канальном уровне. Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL).**

Физическое кодирование: аналоговое, потенциальное, импульсное. Требования, предъявляемые к способам кодирования. Логическое кодирование. Скремблирование. Общие принципы передачи данных на канальном уровне. Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL).

**Тема 5. Стандарт 802.3u: физический уровень (100 Base FX, 100 Base TX, 100 Base T4). Подуровни модели OSI в рамках стандарта 802.3u. Классы повторителей 802.3u. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z. Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring. Сети FDDI, особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI.**

Стандарт 802.3u: физический уровень (100 Base FX, 100 Base TX, 100 Base T4). Подуровни модели OSI в рамках стандарта 802.3u. Классы повторителей 802.3u. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z. Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring. Сети FDDI ? особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI.

**Тема 6. Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Методы модуляции. Методы расширения спектра. Варианты стандарта 802.11X. CSMA/CA. PCF, DCF. Форматы кадров. Вопросы безопасности.**

Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Методы модуляции. Методы расширения спектра. Варианты стандарта 802.11X. CSMA/CA. PCF, DCF. Форматы кадров. Вопросы безопасности.

**Тема 7. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера. Концентраторы. Функции концентраторов.**

Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера. Концентраторы. Функции концентраторов.

**Тема 8. Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Агрегирование L2 каналов. STP.**

Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Агрегирование L2 каналов. STP.

**Тема 9. Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Дополнительный функционал коммутаторов. L3 коммутаторы.**

Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Дополнительный функционал коммутаторов. L3 коммутаторы.

**Тема 10. ARP и RARP протоколы. Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. VLSM. Классификация алгоритмов маршрутизации.**

ARP и RARP протоколы. Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. VLSM. Классификация алгоритмов маршрутизации.

**Тема 11. Административное расстояние. Суммирование маршрутов. RIP. IPv6 протокол и схема адресации. NDP. SLAAC.**

Административное расстояние. Суммирование маршрутов. RIP. IPv6 протокол и схема адресации. NDP. SLAAC.

**Тема 12. EIGRP: свойства, метрика, типы сообщений, алгоритм работы, балансировка нагрузки. FHRP: HSRP, VRRP, GLBP.**

EIGRP: свойства, метрика, типы сообщений, алгоритм работы, балансировка нагрузки. FHRP: HSRP, VRRP, GLBP.

**Тема 13. OSPF: свойства, типы сетей, алгоритм работы, типы соседства, DR/BDR, таймеры, типы LSA, типы зон**

OSPF: свойства, типы сетей, алгоритм работы, типы соседства, DR/BDR, таймеры, типы LSA, типы зон

**Тема 14. Мультикаст адресация, IGMP, IGMP snooping. PIM dense mode. PIM sparse mode: RP, MDT. Auto-RP, Bootstrap.**

Мультикаст адресация, IGMP, IGMP snooping. PIM dense mode. PIM sparse mode: RP, MDT. Auto-RP, Bootstrap.

**Тема 15. Базовый MPLS. Типы меток. Режимы распространения меток. LDP.**



Базовый MPLS. Типы меток. Режимы распространения меток. LDP.

#### **Тема 16. Типы VPN. GRE. IPSec. VRF и MPLS.**

Типы VPN. GRE. IPSec. VRF и MPLS.

#### **Тема 17. NAT: типы, достоинства и недостатки, типы реализаций. STUN.**

NAT: типы, достоинства и недостатки, типы реализаций. STUN.

#### **Тема 18. Teredo: адресация, тунеллирование IPv4 трафика. Teredo-relay. Взаимодействие Teredo-клиентов с различными типами NAT.**

Teredo: адресация, тунеллирование IPv4 трафика. Teredo-relay. Взаимодействие Teredo-клиентов с различными типами NAT.

### **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

NetSkills. Видеоуроки. Cisco, zabbix, linux. - <https://www.youtube.com/user/MrSkillAdmin>

Xgu.ru - точка обмена знаниями по UNIX/Linux-системам, системам с открытым исходным кодом, сетям и другим родственным вещам. - <http://xgu.ru/>

Сетевой инженер - это просто - <http://gurkin33.ru/>

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### **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)**

Cisco Learning Network - <https://learningnetwork.cisco.com/index.jspa>

IT eBooks Group - <http://it-ebooks.info/>

Telecommunication technologies - <http://book.itexp.ru/>

Информационный портал по безопасности - <http://www.securitylab.ru/>

Лаборатория сетей Cisco - <http://www.ciscolab.ru/>

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

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.
2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.
3. Согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

Подготовка к лекционному занятию включает повторение лекционного материала предыдущего занятия по соответствующей теме. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой - в ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

## **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.

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 "Технологии разработки информационных систем".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.9 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Основная литература:**

1. Кандаурова, Н. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. (Курс лекций и лабораторный практикум) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. В. Кандаурова, С. В. Яковлев, В. П. Яковлев и др. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2013. - 344 с. : ил. - ISBN 978-5-9765-1109-5.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=466100>
2. Компьютерные сети: Учебное пособие / А.В. Кузин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2011. - 192 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-476-4, 1500 экз.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=249563>
3. Жуков, В. Г. Беспроводные локальные сети стандартов IEEE 802.11 a/b/g [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Г. Жуков. - Красноярск : Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т, 2010. - 128 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=463047>

**Дополнительная литература:**

1. Поляк-Брагинский А. В. Локальная сеть под Linux / Александр Поляк-Брагинский. СПб.:БХВ-Петербург, 2010. 234 с. (Библиотека ГНУ/Линуксцентра). - ISBN 978-5-9775-0171-2. <http://znanium.com/bookread.php?book=350476>
2. Программное обеспечение компьютерных сетей: Учебное пособие / О.В. Исаченко. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 117 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004858-1, <http://znanium.com/bookread.php?book=232661>
3. Компьютерные сети: Учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2008. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-235-7, <http://znanium.com/bookread.php?book=163728>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.9 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

**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: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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

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.