

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47

Уникальный программный ключ: «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»  
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»  
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

## РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Сети и телекоммуникации»

для студентов направления подготовки

09.03.04 «Программная инженерия»

направленности (профиля) «Разработка программно-информационных систем»

Тольятти 2018

Рабочая учебная программа по дисциплине «Сети и телекоммуникации» включена в основную профессиональную образовательную программу направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» направленности (профиля) «Разработка программно-информационных систем» решением Президиума Ученого совета

решением Президиума Учёного совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела \_\_\_\_\_  Н.М.Шемендюк  
28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Сети и телекоммуникации» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» утвержденный приказом Министерства образования науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 229

Составил: к.т.н., доцент Яницкая Т. С.

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  В.Н.Еремина

СОГЛАСОВАНО:

Начальник управления информатизации \_\_\_\_\_  В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

Протокол № 11 от «27» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  д.т.н., профессор В.И.Воловач  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического отдела \_\_\_\_\_  Н.М.Шемендук

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

## 1.1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с принципами организации сетей и инструментарием сетевого администрирования; изучение оборудования и настройка сетевых протоколов.

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа указанного направления подготовки, содержание дисциплины позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи:

### **производственно-технологическая деятельность:**

- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения;
- освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения;
- участие в создании технической документации по результатам выполнения работ.

## 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Кодкомпетенции	Наименованиекомпетенции	Направление подготовки
ПК-2	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработкипрограммного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных	09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
<b>Знает:</b> ПК-2 Современные технические и программные средства ЭВМ, систем и сетей.	Лекции	Собеседование
<b>Умеет:</b> ПК-2Выбирать и оценивать архитектуру вычислительных систем, сетей и систем телекоммуникаций и их подсистем.	Лабораторные работы	Собеседование Защита лабораторных работ

<b>Имеет практический опыт:</b> <b>ПК-2</b> Работы с аппаратными и программными средствами ЭВМ, систем и сетей.	Лекции Лабораторные работы	Защита лабораторных работ
--	-------------------------------	---------------------------

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору.

Ее освоение осуществляется в 7 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для заочной формы обучения, в 9 семестре для заочной формы обучения (февраль).

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенции(й)
	Предшествующие дисциплины	
1	Введение в инфокоммуникации	ОПК-4
2	Электронные компоненты инфокоммуникационных систем	ПК-4
	Последующие дисциплины и ГИА	
3	Подготовка и защита ВКР	ОК-6 ОК-7 ОК-8 ОК-9

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

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	заочная форма обучения (февраль)	заочная форма обучения
Итого часов	180 ч.	180 ч.	180 ч.
Зачетных единиц	5 з.е.	5 з.е.	5 з.е.
Лекции (час)	20	6	6
Практические (семинарские) занятия (час)	-	-	-
Лабораторные работы (час)	34	12	12
Самостоятельная работа (час)	99	153	153
Курсовой проект (работа) (+,-)	КП	КП	КП
Контрольная работа (+,-)	-	-	-
Экзамен, семестр /час.	7/27	9/9	8/9
Зачет (дифференцированный зачет), семестр	-	-	-
Контрольная работа, семестр	-	-	-

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

### 4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
1	Введение в сети.	1/-/-	-	-	9/13/13	Конспект
2	Настройка сетевой операционной системы.	1/-/-	-	2/0/0	9/14/14	Конспект
3	Сетевые протоколы и коммуникации.	2/0,5/0,5	-	2/1/1	9/14/14	Отчет по лабораторным работам
4	Организация сетевого доступа.	2/0,5/0,5	-	2/1/1	9/14/14	Отчет по лабораторным работам
5	Технология Ethernet.	2/0,5/0,5	-	4/1/1	9/14/14	Отчет по лабораторным работам
6	Сетевой уровень модели OSI.	2/0,5/0,5	-	4/1/1	9/14/14	Отчет по лабораторным работам
7	Транспортный уровень модели OSI.	2/1/1	-	4/2/2	9/14/14	Отчет по лабораторным работам
8	Введение в IP-адресацию.	2/1/1	-	4/2/2	9/14/14	Отчет по лабораторным работам
9	Разбиение IP-сетей на подсети.	2/1/1	-	4/2/2	9/14/14	Отчет по лабораторным работам
10	Уровень приложений модели OSI.	2/1/1	-	4/2/2	9/14/14	Отчет по лабораторным работам
11	Характеристики разработанной сети.	2/0/0	-	4/0/0	9/14/14	Конспект
	Промежуточная аттестация по дисциплине	20/6/6	-	34/12/12	99/153/53	Экзамен

Примечание:

-/-/-, объем часов соответственно для очной формы обучения, заочной формы обучения (февраль), заочной формы обучения

#### 4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

Практические работы планом не предусмотрены.

#### 4.3.Содержание лабораторных работ

№	Наименование лабораторных работ	Объем часов	Наименование темы дисциплины
1	Лабораторная работа1. Создание консольной сессии с помощью программы TeraTerm.	2/0/0	Настройка сетевой операционной системы.
2	Лабораторная работа2. Использование программы Wireshark для просмотра сетевого трафика.	2/1/1	Сетевые протоколы и коммуникации.
3	Лабораторная работа3. Создание перекрёстного кабеля Ethernet.	2/1/1	Организация сетевого доступа.
4	Лабораторная работа4. Использование программы Wireshark для проверки кадров Ethernet.	4/1/1	Технология Ethernet.
5	Лабораторная работа5. Процесс загрузки маршрутизатора.	4/1/1	Сетевой уровень модели OSI.
6	Лабораторная работа6. Изучение индивидуального, широковещательного и многоадресного трафика.	4/2/2	Транспортный уровень модели OSI.
7	Лабораторная работа7. Проверка адресов IPv4 и адресации IPv6.	4/2/2	Введение в IP-адресацию.
8	Лабораторная работа8. Расчёт подсетей IPv4.	4/2/2	Разбиение IP-сетей на подсети.
9	Лабораторная работа9. DNS и DHCP.	4/2/2	Уровень приложений модели OSI.
10	Лабораторная работа10. Обеспечение безопасности сетевых устройств.	4/0/0	Характеристики разработанной сети.
	<b>Итого</b>	34/12/12	

Примечание:

–/–/–, объем часов соответственно для очной формы обучения, заочной формы обучения (февраль), заочной формы обучения

### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
ПК-2	Выполнение индивидуальных заданий в виде реферата, презентации и доклада на заданную тему.	Реферат, презентация, доклад	Собеседование	99/153/153
		<b>Итого</b>		99/153/153

Примечание:

–/–/–, объем часов соответственно для очной формы обучения, заочной формы обучения (февраль), заочной формы обучения

#### Рекомендуемая литература:

1. Васин, Н. Н. Основы сетевых технологий на базе коммутаторов и маршрутизаторов [Текст] : учеб.пособие / Н. Н. Васин. - М. : Ун-т информ. технологий [и др.], 2014. - 270 с. : ил. - Библиогр.: с. 253. - (Основы информационных технологий).

2. Таненбаум, Э. С. Современные операционные системы [Текст] / Э. С. Таненбаум. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2015. - 1115 с. : ил. - Библиогр.: с. 1108-1115. - (Классика computerscience).
3. Таненбаум, Э. С. Компьютерные сети [Текст] / Э. С. Таненбаум, Д. Уэзеролл ; [пер. с англ. А. Гребеньков]. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2014. - 955 с. : схем. - (Классика computerscience).

### Содержание заданий для самостоятельной работы

Темы рефератов (письменных работ, эссе, докладов и т.п.)

1. Изучение служб конвергентной сети.
2. Изучение основных параметров подключения.
3. Изучение сетевых стандартов.
4. Изучение RFC.
5. Изучение информации о проводной и беспроводной сетевых картах.
6. Наблюдение за ARP с помощью интерфейсов командной строки Windows, IOS и программы Wireshark.
7. Изучение характеристик IP.
8. Изучение полей заголовка IPv4.
9. Изучение полей заголовка IPv6.
10. Изучение функции обмена файлами между одноранговыми устройствами.

### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Инновационные образовательные технологии

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / темалекции	№ практического (семинарского) занятия/наименование темы	№ лабораторной работы / цель
Разбор конкретных ситуаций	-	-	1-10
Слайд-лекции	1-11	-	-

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы лабораторных работ и вопросы к ним, вопросы к экзамену и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем – лекции, лабораторные работы, консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (экзамену).

На лекционных занятиях и лабораторных работах вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (экзамен).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

### **6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Практические занятия планом не предусмотрены.

#### **Лабораторныеработы**

№	Наименование лабораторных работ	Задание по лабораторным работам
1	Лабораторная работа 1. Создание консольной сессии с помощью программы TeraTerm.	Знакомство с операционной системой CISCO IOS; Оконечные устройства; Структура адресов конечных устройств, порты.
2	Лабораторная работа 2. Использование программы Wireshark для просмотра сетевого трафика.	Правила обмена данными; Сетевые протоколы и стандарты; Движение данных по сети.
3	Лабораторная работа 3. Создание перекрёстного кабеля Ethernet.	Протоколы физического уровня; Протоколы канального уровня; Управление доступом к среде передачи данных.
4	Лабораторная работа 4. Использование программы Wireshark для проверки кадров Ethernet.	Протокол Ethernet; Протокол разрешения адресов (ARP); Коммутаторы локальных сетей.
5	Лабораторная работа 5. Процесс загрузки маршрутизатора.	Протоколы сетевого уровня; Настройка маршрутизатора.
6	Лабораторная работа 6. Изучение индивидуального, широковещательного и многоадресного трафика.	Протоколы транспортного уровня.
7	Лабораторная работа 7. Проверка адресов IPv4 и адресации IPv6.	Сетевые IPv4-адреса; Сетевые IPv6-адреса.
8	Лабораторная работа 8. Расчёт подсетей IPv4.	Разбиение IPv4-сети на подсети; Схемы адресации; Проектирование IPv6-сети.
9	Лабораторная работа 9. DNS и DHCP.	Протоколы прикладного уровня; Распространенные сервисы и протоколы уровня приложений.
10	Лабораторная работа 10. Обеспечение безопасности сетевых устройств.	Основные рабочие характеристики разработанной сети; Управление файлами конфигурации CISCO IOS.

Лабораторные работы обеспечивают:

формирование умений и навыков обращения с приборами и другим оборудованием, демонстрацию применения теоретических знаний на практике, закрепление и углубление теоретических знаний, контроль знаний и умений в формулировании выводов, развитие интереса к изучаемой дисциплине.

Применение лабораторных работ позволяет вовлечь в активную работу всех обучающихся группы и сформировать интерес к изучению дисциплины.

Самостоятельный поиск ответов на поставленные вопросы и задачи в ходе лабораторной работы приобретают особую значимость в восприятии, понимании содержания дисциплины.

Изученный на лекциях материал лучше усваивается, лабораторные работы демонстрируют практическое их применение.

## **6.2. Методические указания для выполнения контрольных работ (письменных работ)**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## **6.3. Методические указания для выполнения курсовых проектов**

Курсовое проектирование по данной дисциплине связано с разработкой локальной вычислительной сети в сетевом эмуляторе CISCO PacketTracer. Для настройки работоспособной модели необходимо произвести настройку оборудования, протоколов. Каждому студенту предлагается выполнить проект сети с использованием различного оборудования, соответствующему индивидуальному заданию.

Курсовой проект должен иметь следующую структуру:

Лист задания, подписанный студентом, преподавателем и заведующим кафедрой.

Титульный лист, оформленный по образцу кафедры.

- Лист рецензии
- Содержания работы
- Введения
- Аналитического раздела
- Технологического раздела
- Заключения
- Списка используемых источников
- Приложения

Курсовой проект имеет общий объем без раздела "Приложения" 20-25 страниц.

*Задачи проекта*

1. Предпроектное обследование. Сбор необходимой информации.
2. Выбор и обоснование топологии ЛВС, технологии ЛВС
3. Составление схем коммуникаций
4. Выбор необходимого сетевого оборудования, Настройка оборудования, прав доступа ...;
5. Выработка сетевой политики, включающей в себя:
  - обеспечение внутренней безопасности сети (с использованием VLAN);
  - распределение прав доступа к внутренним ресурсам сети для разных групп пользователей;
  - организация работы с ресурсами внешней сети (Интернет);
  - распределение прав доступа пользователей к внешней сети;
  - выбор средств обеспечения безопасности подключения к внешней сети.
6. Выбор технологий и способов управления сетью:
  - мониторинг устройств, пользователей;
  - поиск неисправностей;
  - архивация данных;
  - подбор соответствующего программного обеспечения;
  - и пр.
7. Настройка сетевых устройств, обеспечивающих реализацию выработанной политики:
  - создание набора конфигурационных файлов, настройка:
  - распределение сетевых адресов по хостам сети

- настройка VLAN;
  - настройка маршрутизации между VLAN;
  - настройка HTTP сервера;
  - настройка DNS сервера;
  - настройка DHCP сервера;
  - настройка SSH-сервера для удалённого доступа
  - настройка протокола OSPF;
  - настройка протокола RIP;
  - настройка протокола STP;
  - настройка технологий NAT
- описание настроек рабочих станций и серверов.

### Примерная тематика курсового проекта

Тема курсового проекта для всех студентов: «Разработка проекта и настройка телекоммуникационного оборудования локальной вычислительной сети организации. Задание №\_\_\_\_\_»

#### *Общие требования:*

- количество устройств локальной сети – не менее 70;
- здание – не менее 2-х этажей;
- наличие подключения к внешней сети;
- наличие беспроводной части сети;
- обязательно использование сетевого симулятора PacketTracer для построения прототипа сети и получения файлов конфигураций;
- результаты выполнения всех обозначенных задач проекта должны быть представлены комплектом необходимых документов (тексты, таблицы, схемы).

#### *Варианты заданий:*

№ варианта	Количество подключаемых филиалов	Количество подключаемых точек беспроводного доступа	Количество серверов	ФИО студента
1.	2	2	2	
2.	3	3	2	
3.	4	4	2	
4.	5	3	3	
5.	2	4	2	
6.	3	1	3	
7.	4	2	3	
8.	5	3	2	
9.	2	4	3	
10.	3	1	2	
11.	4	3	3	
12.	4	2	2	
13.	2	2	2	
14.	3	3	2	
15.	4	4	2	
16.	5	3	3	
17.	2	4	2	
18.	3	1	3	
19.	4	2	3	
20.	5	3	2	
21.	2	4	3	
22.	3	3	2	

23.	4	3	3	
24.	4	3	2	
25.	2	2	2	
26.	3	3	2	
27.	4	3	2	
28.	5	3	3	
29.	2	4	2	
30.	3	1	3	
31.	4	2	3	
32.	3	3	2	
33.	2	4	3	
34.	3	1	2	
35.	2	3	3	
36.	4	2	2	

*Примерное содержание пояснительной записки:*

1. Предпроектное обследование, сбор необходимой информации.
2. Цель, задачи проекта, термины и сокращения
3. Выбор (с обоснованием) топологии ЛВС
4. Выбор (с обоснованием) технологии ЛВС, определяемой следующими факторами:
  - количеством пользователей (рабочих мест);
  - количеством серверного оборудования;
  - географическим расположением зданий с этажностью зданий;
  - требованиями ЛВС к пропускной способности каналов связи и производительности оборудования;
  - возможностью наращивания количества узлов ЛВС без нарушения ее функционирования и снижения производительности;
  - исключением потерь информации при перегрузке сетевых сегментов и оборудования;
  - минимизацией номенклатуры используемого оборудования для снижения расходов на администрирование;
  - поддержкой качества предоставления услуг и управления уровнем обслуживания;
  - соответствием требованиям международных стандартов;
5. Составление технического задания на реализацию проекта.
  - Техническое задание на разработку проекта СКС
  - Состав, назначение и размещение серверов
  - Требования к сетевой политике
  - Требования к внутренней безопасности сети, распределение VLAN
  - Распределение прав доступа к внутренним ресурсам и сервисам сети
  - Распределение прав доступа к внешним ресурсам и сервисам сети
  - Обеспечение безопасности работы с внешней сетью
  - Требования к технологии управления сетью
  - Мониторинг устройств, серверов, рабочих станций
  - Архивация данных
  - Требования к распределению сетевых адресов
6. Составление схем коммуникаций
  - Поэтажные планы с указанием трасс прокладки информационных каналов, точек подключения рабочих мест и размещения коммутационных узлов
7. Выбор (с обоснованием) пассивного оборудования СКС
8. Выбор (с обоснованием) активного оборудования ЛВС, мест его размещения
  - Спецификации активного оборудования
  - Обзор подходящего активного сетевого оборудования

- Выбор (с обоснованием) моделей активного сетевого оборудования
  - Анализ используемых и неиспользуемых функций оборудования
9. Составление таблиц коммутации
- Таблица коммутации с указанием коммутируемых портов, поддерживаемой технологии для каждого канала передачи данных
10. Составление модели ЛВС
- Общая схема ЛВС в программном продукте CiscoPacketTracer
11. Реализация сетевой политики
- Реализация внутренней безопасности сети на основе VLAN
  - Обеспечение безопасности внутренних ресурсов сети

#### **Доступ к внутренним ресурсам сети**

- Предотвращение неконтролируемого доступа к информации
- Доступ к ресурсам серверов
- Доступ к рабочим станциям
- Физический доступ к коммуникационным узлам
- Антивирусная защита
- Обеспечение безопасности подключения к внешней сети

#### **Доступ к внешним ресурсам**

- Firewall
  - NAT, проxy, socks
  - Фильтрация нежелательного трафика
  - Ограничение доступа к нежелательным ресурсам
  - Неиспользуемые порты
  - Шифрование данных
1. Выбор платформ, операционных систем и дополнительного программного обеспечения для серверов и рабочих станций
- Для серверов, работающих с внешней сетью
  - Для внутренних серверов
  - Для рабочих станций

#### 12. Реализация управления сетью

##### **Реализация средств мониторинга сети**

- Мониторинг активного сетевого оборудования
- Мониторинг серверов
- Мониторинг рабочих станций
- Реализация средств архивации и резервного копирования данных
- Составление адресной схемы сети, распределение подсетей по VLAN, адреса сетевых устройств
- Адресная схема сети
- Поиск неисправностей в сети и их устранение

#### 13. Настройка серверов

#### 14. Создание файлов конфигурации коммутаторов

##### **Файлы конфигурации коммутаторов**

- Пароли
  - Адреса портов
  - Режимы работы портов
  - Виртуальные интерфейсы
  - ACL
  - Безопасность портов
2. Создание файлов конфигурации маршрутизаторов
- ##### **Файлы конфигурации маршрутизаторов**
- Пароли
  - Адреса портов
  - Организация VLAN

- ACL
- Настройка маршрутизации
- Настройка маршрута по умолчанию

### 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции и (или ее части)	Тип контроля	Вид контроля	Количество Элементов, шт.
ПК-2	текущий	устный опрос	1-7
ПК-2	промежуточный	тест	1-80

#### 7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
<b>Знает:</b> <i>ПК-2</i> Современные технические и программные средства ЭВМ, систем и сетей.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что определяют биты узла в IP-адресе?</li> <li>2. Какая единица измерения обычно используется для описания скорости взаимодействия при передаче данных?</li> <li>3. Укажите назначение сервера DNS.</li> <li>4. Все узлы домена принимают один и тот же кадр от одного из устройств. Домен ограничен маршрутизаторами. Укажите тип описанного домена.</li> <li>5. Сетевой инженер хочет представить конфиденциальные данные в двоичном формате. Какие возможные значения может использовать инженер для достижения цели?</li> <li>6. Какие протоколы транспортного уровня используются для передачи сообщений между узлами?</li> <li>7. Данные каких трех типов предоставляются DHCP-клиенту сервером DHCP? (Выберите три варианта.) идентификатор узла</li> <li>8. Когда связь по телефонной линии через модем используется для подключения к ISP?</li> <li>9. Приведите два примера периферийных устройств вывода.</li> <li>10. Сетевой технику требуется обеспечить доступ в Интернет для большой организации. Что необходимо для выполнения этой задачи?</li> <li>11. Какая формулировка описывает фильтрацию трафика с использованием динамического анализа</li> </ol>

	пакетов?
<p><b>Умеет:</b> <b>ПК-2</b>Выбирать и оценивать архитектуру вычислительных систем, сетей и систем телекоммуникаций и их подсистем.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Место и роль сетей ЭВМ и телекоммуникационных сетей.</li> <li>2. Режим разделения времени; режим обратного разделения времени.</li> <li>3. Преимущества сетей. Понятие локальной, региональной и глобальной сети.</li> <li>4. Прозрачность связи.</li> <li>5. Примеры действующих сетей и систем телекоммуникаций.</li> <li>6. Эталонная модель обмена информацией открытой системы OSI. Основные задачи, решаемые моделью OSI.</li> <li>7. Иерархическая организация модели OSI; назначение уровней. Инкапсуляция и декапсуляция пакетов.</li> <li>8. Включение промежуточных устройств между абонентами сети. Процесс шифрования информации. Идентификаторы соединений (сокет).</li> <li>9. Протоколы Класса 0, Класса 1, Класса 2, Класса 3, используемые для взаимодействия на транспортном уровне.</li> <li>10. Виртуальные каналы. Фреймы канального уровня; деление канального уровня на подуровни LLC и MAC, их назначение.</li> <li>11. Службы без установки соединения и службы с установкой соединения. Аналоговый и цифровой сигналы.</li> <li>12. Основные методы кодирования цифровых сигналов; манчестерское кодирование. Стандарты 802-спецификации.</li> <li>13. Аппаратура локальных сетей: сетевые адаптеры; трансиверы; репитеры; концентраторы; коммутаторы; мосты; маршрутизаторы; шлюзы.</li> <li>14. Стандартные сетевые протоколы. Протоколы высоких уровней: прикладные; сетевые; транспортные.</li> <li>15. Методы дейтаграмм и с логическим соединением.</li> <li>16. Наборы протоколов TCP/IP и IPX/SPX; протокол NetBIOS. Взаимодействие между стеками протоколов.</li> <li>17. Одноранговые протоколы; примитивы. Стандартные сетевые программные средства.</li> <li>18. Сетевые программные средств компании Novell. Применение модели OSI.</li> <li>19. Типы линий связи. Стандарты кабелей: кабели на основе витых пар; коаксиальные кабели; оптоволоконные кабели; беспроводные каналы связи. Понятие о системах мобильной связи.</li> <li>20. Согласование, экранирование и гальваническая развязка линий связи.</li> <li>21. Методы передачи данных на физическом уровне. Кодирование информации; коды NRZ; RZ; манчестерский и бифазный.</li> </ol>

22. Аналоговые каналы передачи данных. Классификация каналов связи. Этапы развития электрической связи.
23. Структура системы аппаратуры передачи данных. Спектры частот сигналов электрической связи и ширина полосы частот аналоговых сигналов. Схемы местной и дальней связи.
24. Преобразование частоты; виды модуляции.
25. Формула Шеннона для непрерывного и дискретного каналов. Аналоговые модемы: структура; методы модуляции; особенности стандартов; классификация; программные средства.
26. Спектры частот, применяемые для электрической связи. Комбинированная проводно-беспроводная связь.
27. Цифровые каналы передачи данных. Дискретная модуляция аналоговых сигналов. Спектры последовательностей цифровых сигналов.
28. Цифровое кодирование дискретной информации. Цифровые модемы. Типы цифровых каналов; принципы организации интерфейсов.
29. Показатели качества сетей ЭВМ и телекоммуникационных каналов. Производительность ЭВМ, вычислительных сетей и систем; оценка производительности. Методы повышения производительности.
30. Эффективность сети ЭВМ и систем телекоммуникаций. Эффективность неоднородной сети. Критерий и оценка эффективности T-системы.
31. Надежность информационно-вычислительных систем и сетей. Показатели надежности. Обеспечение отказоустойчивости аппаратуры.
32. Достоверность функционирования информационно-вычислительной системы.
33. Топология локальных сетей; топологии шина, звезда, кольцо, дерево, сеточная. Полносвязанные и неполносвязанные топологии. Физическая, логическая, информационная топологии и топология управления обменом.
34. Передачи информации пакетами, кадрами, блоками. Время доступа к сети. Оптимальная длина пакета.
35. Структура пакета. Вложение кадра в пакет. Адресация пакетов; широковещательная передача. Циркулярный режим.
36. Методы управления обменом; централизованные и децентрализованные; детерминированные и случайные методы. Коллизии в сети.
37. Управление обменом в сети с топологиями «звезда», «шина», «кольцо».
38. Расчет минимальной длительности пакета. Двойное время задержки сигнала в сети.
39. Маркерные методы доступа.
40. Метод случайного доступа CSMA/CA; терминология. Алгоритм доступа к сети. Сигнал «пробка». Оценка производительности сети и ее

пропускная способность; показатель использования сети.

41. Использование помехоустойчивых кодов для обнаружения ошибок в сети; способы снижения числа ошибок.

42. Характеристики и разновидности помехоустойчивых кодов; циклические коды.

43. Обнаруживающие коды; Корректирующий код Хэмминга; циклический код Файра.

44. Характеристики классических вариантов стандартных локальных сетей. Сети Ethernet и FastEthernet. Контроль несущей частоты. Ограничения сетей Ethernet и FastEthernet.

45. Структура пакета. Основные спецификации технологий.

46. Сеть Token-Ring; структура сети и организация обмена. Особенности концентраторов. Режим сворачивания кольца. Функции активного монитора.

47. Формат маркера; формат информационного пакета. Метод раннего формирования маркера.

48. Сеть FDDI; основные технические характеристики и ограничения. Использование кода 4B/5B.

49. Абоненты класса А и класса В. Концентраторы DAC и SAC. Порты абонентов.

50. Множественная передача маркера. Синхронная и асинхронная передача пакетов. Форматы маркера и пакетов FDDI.

51. Сеть 100VG-AnyLAN. Основные параметры и особенности технологии. Кодирование информации.

52. Сверхскоростные сети. Сеть GigabitEthernet; номенклатура сегментов. Полудуплексный и полнодуплексный режимы.

53. Беспроводные сети; основные спецификации.

54. Стандартные сегменты семейства Ethernet. Аппаратура 10BASE-5, 10BASE-2, 10BASE-T.

55. Стандартные сегменты семейства Ethernet: 100BASE-TX, 100BASE-T4, 100BASE-FX. Автоматическое определение типа сети; автодиалог.

56. Проектирование сетей ЭВМ по принципу «клиент-сервер». Разработка функциональной схемы; определение информационных потоков. Разработка структуры сети. Выбор сетевой архитектуры и его обоснование. Разработка и описание спроектированной сети.

57. Глобальные связи компьютерных сетей. Территориальные сети; автономная система. Коммутация каналов; коммутация пакетов. Функции глобальных сетей.

58. Структура Интернета. Аппаратура передачи данных.

59. Глобальные сети на основе выделенных каналов. Аналоговые и цифровые выделенные линии. Протоколы канального уровня для выделенных линий. Выделенные линии в корпоративных сетях.

60. Глобальные сети на основе коммутации пакетов. Аналоговые сети с коммутацией каналов. Сети ISDN.

ISDN в корпоративных сетях.

61. Глобальные сети с коммутацией пакетов. Техника виртуальных каналов. Сети X.25. Сети framerelay. Сети ATM. Технология IP/MPLS.

62. Менеджмент в телекоммуникационных системах; основные принципы; алгоритмы управления и оптимизации.

63. Аппаратные средства локальных сетей. Адаптеры Ethernet и FastEthernet; их характеристики; производительность. Адаптеры с внешними трансиверами; использование интерфейса MDI.

64. Репитеры и концентраторы; функции и особенности работы. Нарастиваемые концентраторы. Концентраторы класса I и класса II. Протокол SNMP.

65. Коммутаторы Ethernet и FastEthernet. Логическая схема коммутатора; перекрестная матрица. Коммутаторы со сквозным вырезанием; коммутаторы с накоплением и ретрансляцией.

66. Мосты и маршрутизаторы; функции мостов. Внутренние и внешние мосты. Функции маршрутизаторов; таблицы маршрутизации.

Вложение дейтаграммы в кадр и пакет.

67. Виртуальные сети на коммутаторах.

68. Аппаратные средства глобальных сетей. Виды передающего оборудования. Мультиплексоры; группы каналов; частные телефонные сети; телефонные модемы; адаптеры ISDN; кабельные модемы; модемы и маршрутизаторы DSL; серверы доступа; маршрутизаторы.

69. Принципы построения составных сетей. Основы адресации и маршрутизации на сетевом уровне.

70. Алгоритмы транспортировки. Критерии оценки алгоритмов маршрутизации. Классификация алгоритмов маршрутизации.

71. Алгоритмы и протоколы выбора маршрута. Алгоритмы Дейкстры и Беллмана-Форда. Показатели и критерии оптимальности маршрута.

72. Иерархическая маршрутизация. Протоколы ES-IS, IS-IS.

73. Общие сведения о корпоративных сетях; уровни и протоколы. Спецификация интерфейса сетевых устройств.

74. Общие сведения о протоколах TCP/IP, NWLink, NetBEUI.

75. Протоколы Интернет. IP-адресация и классы сетей; протоколы IP. IP-маршрутизация.

76. Техническая реализация маршрутизаторов. Протокол управления передачей TCP. Связь протоколов Интернет сетевого и транспортного уровней.

77. Сервисы сети Интернет: файловый обмен; электронная почта. Конференц-связь.

78. Протокол telnet. Протокол SMTP. Протокол http и www.

79. Общие сведения и определения. Методы управления безопасностью сетей. Виды угроз

	<p>информации. Классификация угроз безопасности и их нейтрализация.</p> <p>80. Методы и средства защиты информации в сетях. Программные средства защиты информации; встроенные средства защиты информации в сетевых ОС; специализированные программные средства защиты информации.</p> <p>81. Использование антивирусных программ.</p> <p>82. Криптографическое закрытие информации. Стандартные методы шифрования и криптографические системы; классические алгоритмы шифрования данных.</p> <p>83. Безопасность в корпоративных сетях. Архивирование. Источники бесперебойного питания.</p> <p>84. Пути совершенствования и развития компьютерных сетей.</p> <p>85. Перспективы развития телекоммуникаций; общие тенденции развития.</p>
<p><b>Имеет практический опыт:</b> <b>ПК-2</b> Работы с аппаратными и программными средствами ЭВМ, систем и сетей.</p>	<p>Выполнение лабораторных работ:</p> <p>Лабораторная работа 1. Создание консольной сессии с помощью программы TeraTerm.</p> <p>Лабораторная работа 2. Использование программы Wireshark для просмотра сетевого трафика.</p> <p>Лабораторная работа 3. Создание перекрёстного кабеля Ethernet.</p> <p>Лабораторная работа 4. Использование программы Wireshark для проверки кадров Ethernet.</p> <p>Лабораторная работа 5. Процесс загрузки маршрутизатора.</p> <p>Лабораторная работа 6. Изучение индивидуального, широковещательного и многоадресного трафика.</p> <p>Лабораторная работа 7. Проверка адресов IPv4 и адресации IPv6.</p> <p>Лабораторная работа 8. Расчёт подсетей IPv4.</p> <p>Лабораторная работа 9. DNS и DHCP.</p> <p>Лабораторная работа 10. Обеспечение безопасности сетевых устройств.</p>

## **7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины в процессе освоения образовательной программы;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы (далее – задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) опыта деятельности:

- обучающийся должен решать усложнённые задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;

- применяются средства оценивания компетенций: задания, требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

### **7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

#### **Критерии оценивания компетенций**

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности компетенции.

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Компетенция считается несформированной, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет

55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует до порогового уровня.

### Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>недифференцированная оценка</i>
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	Незачтено
пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
		70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Списки основной литературы

1. Васин, Н. Н. Основы сетевых технологий на базе коммутаторов и маршрутизаторов [Текст] : учеб. пособие / Н. Н. Васин. - М. : Ун-т информ. технологий [и др.], 2014. - 270 с. : ил. - Библиогр.: с. 253. - (Основы информационных технологий).
2. Таненбаум, Э. С. Современные операционные системы [Текст] / Э. С. Таненбаум. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2015. - 1115 с. : ил. - Библиогр.: с. 1108-1115. - (Классика computerscience).
3. Таненбаум, Э. С. Компьютерные сети [Текст] / Э. С. Таненбаум, Д. Уэзеролл ; [пер. с англ. А. Гребеньков]. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2014. - 955 с. : схем. - (Классика computerscience).

#### Списки дополнительной литературы

4. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" и по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети", "Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2013. - 944 с. : ил. - Библиогр.: с. 917. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения)

## 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

### Интернет-ресурсы

1. Инженерное образование [Электронный ресурс] : журнал. - Режим доступа: <http://aeer.ru/ru/magazin.htm>. - Загл. с экрана.
2. Информатизация образования и науки [Электронный ресурс] : журнал. - Режим доступа: <http://www.informika.ru/pechatnye-izdaniya/zhurnal-informatizaciya-obrazovaniya-i-nauki/>. - Загл. с экрана.
3. Наука и образование [Электронный ресурс] : журнал. - Режим доступа: <http://technomag.edu.ru/mdocs/score.html>. - Загл. с экрана.
4. Электронная библиотека. Техническая литература [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://techliter.ru/>. - Загл. с экрана.
5. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Пакет Microsoft Office	Офисный пакет приложений, созданных корпорацией Microsoft для операционных систем Microsoft Windows	Выполнение и оформление отчетов по лабораторным работам
2	Браузер Internet Explorer	Программа-браузер, разработанная корпорацией Microsoft. Входит в комплект операционных систем семейства Windows.	Поиск и просмотр основной и дополнительной литературы
3	Cisco Packet Tracer	Симулятор сети передачи данных, выпускаемый фирмой Cisco Systems. Позволяет делать работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы, взаимодействовать между несколькими пользователями.	Выполнение лабораторных работ
4	Putty	Свободно распространяемый клиент для различных протоколов удалённого доступа, включая SSH, Telnet, rlogin. Также имеется возможность работы через последовательный порт.	Выполнение лабораторных работ

5	Tera Term	Свободная, распространяемая по лицензии BSD, служебная программа для работы с терминалами по протоколам Telnet, SSH1, SSH2.	Выполнение лабораторных работ
---	-----------	---	-------------------------------

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения лабораторных работ используется комплексная лаборатория информационных систем, сетей, технологий программирования и информационной безопасности, оснащенная персональными компьютерами с операционной системой MicrosoftWindows, пакетом MicrosoftOffice, ПО CiscoPacketTracer, ПО Putty, ПО TeraTerm, браузером InternetExplorer; тестером кабелей Ethernet; обжимными клещами RJ-45; настенным креплением категории 5/5e; монтажным инструментом, типа 110; инструментом для снятия изоляции с кабеля; кусачками; исправными разноцветными прямыми кабелями категории 5; маршрутизаторами Cisco; коммутаторами Cisco.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.



