

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
Должность: Ректор **УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47 **«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»**  
Уникальный программный ключ:  
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e **(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)**

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

«Оборудование, сети и системы инфокоммуникаций»

для студентов направления подготовки

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленности (профиля) «Системы мобильной связи»

Рабочая учебная программа по дисциплине «Оборудование, сети и системы инфокоммуникаций» включена в основную профессиональную образовательную программу направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности (профиля) «Системы мобильной связи» решением Президиума Ученого совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

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

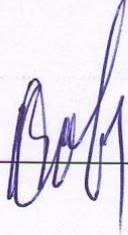
Рабочая учебная программа по дисциплине «Оборудование, сети и системы инфокоммуникаций» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2015 г. N 174

Составил: к.т.н., доцент Т.С. Яницкая

СОГЛАСОВАНО:

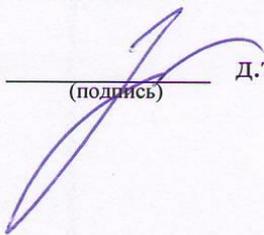
Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ В.Н.Еремина

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.Шемендюк

# 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 изучение работы инфокоммуникационных систем и сетей, их отдельных компонентов, основных функциональных и схмотехнических особенностей, их эксплуатационных возможностей и ограничений, а также теоретических основ и закономерностей их работы.

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

### проектная деятельность:

- разработка технических проектов для внедрения инновационного инфокоммуникационного оборудования;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации техническим регламентам, национальным стандартам, стандартам связи, техническим условиям и другим нормативным документам.

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

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-13	Способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты.
ПК-14	Умение осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам.

## 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> Современные технические и программные средства информационных сетей; теоретические основы, модели, ресурсы и структуры информационных сетей. (ПК-13) Законодательство об авторском праве, методы проведения патентных исследований. (ПК-14)	Лекции	Собеседование
<b>Умеет:</b> Выбирать и оценивать архитектуру информационной сети; реализовывать основные этапы построения сетей. (ПК-13) Осуществлять первичный контроль соответствия	Лабораторные работы	Собеседование Защита лабораторных работ

разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам. (ПК-14)		
<b>Имеет практический опыт:</b> Построения и сопровождения инфокоммуникационных систем и сетей. (ПК-13) Проведение патентных исследований, проверка патентной чистоты принятых в проекте технических решений, оборудования, программного обеспечения. (ПК-14)	Лекции Лабораторные работы	Защита лабораторных работ

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части.

Ее освоение осуществляется в 6 семестре для очной формы обучения и в 7 семестре для заочной формы обучения.

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенции(й)
	Предшествующие дисциплины	
1	Теория электрических цепей	ПК-7, ПК-8, ПК-13
	Последующие дисциплины	
1	Администрирование инфокоммуникационных сетей	ПК-8, ПК-15
2	Сети и телекоммуникации	ПК-12, ПК-13

## 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
Итого часов	216 ч.	216 ч.
Зачетных единиц	6 з.е.	6 з.е.
Лекции (час)	28	8
Практические (семинарские) занятия (час)	-	-
Лабораторные работы (час)	48	14
Самостоятельная работа (час)	113	185
Курсовой проект (работа) (+,-)	КП	КП
Контрольная работа (+,-)	-	-
Экзамен, семестр /час.	6/27	7/9
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	Классификация систем электросвязи. Уровни передачи.	2/0	-	-	8/13	Конспект
2	Первичные сигналы электросвязи.	2/0	-	-	8/13	Конспект
3	Каналы передачи.	2/0	-	-	8/13	Конспект
4	Двусторонние каналы.	2/0	-	-	8/13	Конспект
5	Принципы построения сетей Ethernet.	2/0	-	-	8/13	Конспект
6	Процесс коммутации в сетях.	2/0	-	4/2	8/13	Отчет по лабораторным работам
7	Предотвращение возникновения петель.	2/2	-	4/2	8/13	Отчет по лабораторным работам
8	Настройка виртуальных локальных сетей.	2/2	-	8/2	8/13	Отчет по лабораторным работам
9	Организация подсетей методом VLSM.	2/2	-	4/2	8/13	Отчет по лабораторным работам
10	Маршрутизация с использованием протоколов на основе алгоритма «вектора расстояния». Протокол RIP.	2/2	-	8/2	8/13	Отчет по лабораторным работам
11	Использование протокола EIGRP при настройке процесса маршрутизации.	2/0	-	8/4	8/13	Отчет по лабораторным работам
12	Протоколы маршрутизации на базе состояния канала. Протокол динамической маршрутизации OSPF.	2/0	-	4/0	8/14	Конспект
13	Устройство, технологии и стандарты глобальных сетей.	2/0	-	4/0	8/14	Конспект
14	Протокол Frame Relay.	2/0	-	4/0	9/14	Конспект
	Промежуточная аттестация по дисциплине	28/8	-	48/14	113/185	Экзамен

Примечание:

-/-, объем часов соответственно для очной, заочной форм 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 работа 1. Применение базовых мер безопасности для коммутатора.	4/2	Процесс коммутации в сетях.
2	Лабораторная работа 2. Отключение избыточных каналов во избежание петель коммутации.	4/2	Предотвращение возникновения петель.
3	Лабораторная работа 3. Настройка домена VTP. Добавление коммутатора в домен VTP. Настройка и проверка статического NAT.	8/2	Настройка виртуальных локальных сетей.
4	Лабораторная работа 4. Настройка и проверка динамического NAT.	4/2	Организация подсетей методом VLSM.
5	Лабораторная работа 5. Исследование прямой, статической и динамической маршрутизации. Настройка статических маршрутов. Настройка маршрутов по умолчанию. Маршрутизация между изолированными сетями.	8/2	Маршрутизация с использованием протоколов на основе алгоритма «вектора расстояния». Протокол RIP.
6	Лабораторная работа 6. Настройка суммарных маршрутов EIGRP и EIGRP. Проверка и устранение неисправностей работы EIGRP.	8/4	Использование протокола EIGRP при настройке процесса маршрутизации.
7	Лабораторная работа 7. Настройка протокола OSPFv2 для одной области. OSPF для нескольких областей.	4/0	Протоколы маршрутизации на базе состояния канала. Протокол динамической маршрутизации OSPF.
8	Лабораторная работа 8. Концепции WAN. Обзор и выбор технологий WAN.	4/0	Устройство, технологии и стандарты глобальных сетей.
9	Лабораторная работа 9. WAN-технология множественного доступа без широковещательной рассылки.	4/0	Протокол Frame Relay.
	<b>Итого</b>	48/14	

#### 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
1	2	3	4	5
ПК-13, ПК-14	Выполнение индивидуальных заданий в виде реферата, презентации и доклада на заданную	Реферат, презентация, доклад	Собеседование	113/185

	тему.			
				<b>Итого</b> 113/185

### Рекомендуемая литература:

1. Маликова, Е. Е. Расчёт оборудования мультисервисных сетей связи. Методические указания по курсовому проектированию [Текст] / Е. Е. Маликова, Ц. Ц. Михайлова, А. П. Пшеничников. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия-Телеком, 2014. - 76 с. : ил. - Библиогр.: с. 64-65. - Прил.. - (Учебное пособие для вузов)
2. 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. - Алф. указ.. - (Классика computer science)

### Содержание заданий для самостоятельной работы

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

1. Изучить базовые меры безопасности коммутатора.
2. Изучить методы устранения петель коммутации.
3. Изучить протокол VTP.
4. Изучить технологию VLSM.
5. Изучить технологию NAT.
6. Изучить прямую маршрутизацию.
7. Изучить статическую маршрутизацию.
8. Изучить динамическую маршрутизацию.
9. Изучить протокол EIGRP.
10. Изучить протокол OSPF.

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

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического (семинарского) занятия/наименование темы	№ лабораторной работы / цель
Разбор конкретных ситуаций	-	-	1-9
Слайд-лекции	1-14	-	-

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**

#### **Лабораторные работы**

№	Наименование лабораторных работ	Задание по лабораторным работам
1	Лабораторная работа 1. Применение базовых мер безопасности для коммутатора.	Задать в настройках конфигурации пароли для защиты доступа к командной строке. Задать в настройках конфигурации коммутатора необходимость удаления информации о состоянии сервера в целях безопасности. Выполнить настройку безопасности порта. Отключить неиспользуемые порты. Выполнить тестирование конфигурации путем подключения неопределенных узлов к безопасным портам.
2	Лабораторная работа 2. Отключение избыточных каналов во избежание петель коммутации.	Выявление и отключение избыточных каналов.
3	Лабораторная работа 3. Настройка домена VTP. Добавление коммутатора в домен VTP. Настройка и проверка статического NAT.	Правильная настройка домена VTP. Настройка виртуальных сетей VLAN на сервере VTP и просмотр изменений на клиенте VTP. Настройка домена, режима и пароля VTP. Сброс номера версии VTP и добавление коммутатора в существующий домен VTP. Использование команд show для проверки конфигурации VTP. Настройка статического NAT Настройка внутренних и внешних интерфейсов NAT Проверка подключения.
4	Лабораторная работа 4. Настройка и проверка динамического NAT.	Настройка динамического NAT Настройка внутренних и внешних интерфейсов NAT Проверка подключения.
5	Лабораторная работа 5. Исследование прямой, статической и динамической маршрутизации. Настройка статических маршрутов. Настройка маршрутов по	Определение маршрутов прямого подключения в конвергентной сети. Определение статических маршрутов в конвергентной сети.

	умолчанию. Маршрутизация между изолированными сетями.	<p>Определение динамических маршрутов в конвергентной сети.</p> <p>Настройка статических маршрутов.</p> <p>Определение различных типов маршрутов в таблице маршрутизации.</p> <p>Проверка конфигурации и подключения.</p> <p>Настройка маршрутов, используемых по умолчанию.</p> <p>Проверка конфигурации и подключения</p> <p>Выяснение различий между протоколами RIP версии 1 и версии 2.</p> <p>Настройка протоколов RIP версии 1 и версии 2.</p>
6	Лабораторная работа 6. Настройка суммарных маршрутов EIGRP и EIGRP. Проверка и устранение неисправностей работы EIGRP.	<p>Объединение маршрутов EIGRP вручную.</p> <p>Применение техники поиска и устранения связанных с EIGRP неисправностей для выявления проблем конфигурации.</p> <p>Выявление и исправление ошибок конфигурации EIGRP.</p>
7	Лабораторная работа 7. Настройка протокола OSPFv2 для одной области. OSPF для нескольких областей.	<p>Настройка динамической маршрутизации OSPFv2 для одной области.</p> <p>Настройка маршрутизатора на использование протокола OSPF для нескольких областей.</p> <p>Выявление и устранение неполадок при работе OSPF.</p>
8	Лабораторная работа 8. Концепции WAN. Обзор и выбор технологий WAN.	Изучение и сравнение различных технологий WAN.
9	Лабораторная работа 9. WAN-технология множественного доступа без широковещательной рассылки.	<p>Настройка протокола Frame Relay.</p> <p>Выявление и устранение неполадок в работе Frame Relay.</p>

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 Packet Tracer. 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.

В построенной сети необходимо:

- сконфигурировать VLAN. Настроить маршрутизацию между VLAN;
- настроить DHCP-сервер;
- настроить веб-сервер по произвольному символному адресу и обеспечить его доступность для компьютеров внутри сети;
- настроить и сконфигурировать NAT;
- настроить удаленный доступ к сети только по SSH-протоколу. Настроить функции безопасности портов коммутатора;
- настроить расширенные списки контроля доступа (ACL-списки).

### **Примерная тематика курсового проекта**

1. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 150 компьютеров и 2 сервера.
2. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 200 компьютеров и 3 сервера.
3. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 150 компьютеров и 3 сервера.
4. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 300 компьютеров и 3 сервера.
5. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 350 компьютеров и 3 сервера.
6. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 120 компьютеров и 2 сервера.
7. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 130 компьютеров и 2 сервера.
8. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 400 компьютеров и 5 серверов.
9. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 160 компьютеров и 2 сервера.
10. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 180 компьютеров и 3 сервера.
11. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 360 компьютеров и 3 сервера.
12. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 500 компьютеров и 5 сервера.

13. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 420 компьютеров и 2 сервера.
14. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 430 компьютеров и 2 сервера.
15. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 320 компьютеров и 2 сервера.
16. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 280 компьютеров и 2 сервера.
17. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 435 компьютеров и 2 сервера.
18. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 500 компьютеров и 4 сервера.
19. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 300 компьютеров и 2 сервера.
20. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 200 компьютеров и 2 сервера.
21. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 257 компьютера и 2 сервера.
22. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 360 компьютеров и 3 сервера.
23. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 425 компьютеров и 3 сервера.
24. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 150 компьютеров и 2 сервера.
25. Разработка проекта локальной вычислительной сети, в которой функционируют 500 компьютеров и 6 серверов.

## **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-13 ПК-14	текущий	устный опрос	1-7
ПК-13 ПК-14	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> Современные технические и программные средства	1. Основные определения систем электросвязи 2. Классификация систем электросвязи

<p>информационных сетей; теоретические основы, модели, ресурсы и структуры информационных сетей. (ПК-13) Законодательство об авторском праве, методы проведения патентных исследований. (ПК-14)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Уровни передачи</li> <li>4. Первичные сигналы электросвязи и их характеристики</li> <li>5. Сигналы звукового вещания</li> <li>6. Факсимильные сигналы</li> <li>7. Телевизионные сигналы</li> <li>8. Сигналы передачи данных и телеграфии</li> <li>9. Каналы передачи, их классификация и основные характеристики.</li> <li>10. Канал передачи как четырехполюсник</li> <li>11. Типовые каналы передачи</li> <li>12. Построение двусторонних каналов</li> <li>13. Развязывающие устройства, требования к ним и их классификация. Анализ трансформаторной и резисторной дифсистем</li> <li>14. Анализ резисторной дифференциальной системы</li> <li>15. Анализ трансформаторной дифференциальной системы</li> <li>16. Сравнение трансформаторной и резисторной дифференциальных систем</li> <li>17. Технология Ethernet</li> <li>18. Дуплексная и полудуплексная сеть Ethernet</li> <li>19. Возникновение коллизии</li> <li>20. Максимальная производительность сети Ethernet</li> <li>21. Форматы кадров технологии Ethernet</li> <li>22. Кадр 802.3/LLC</li> <li>23. Спецификации физической среды Ethernet</li> <li>24. Методика расчета конфигурации сети Ethernet</li> <li>25. Основные понятия процесса коммутации</li> <li>26. Коммутация на втором уровне</li> <li>27. Три функции коммутации уровня 21</li> <li>28. Основы маршрутизации</li> <li>29. Определение требований к оборудованию и кабелям</li> <li>30. Понятие корневого моста в алгоритме работы протокола STP</li> <li>31. Протокол Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)</li> <li>32. Протокол Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)</li> </ol>
<p><b>Умеет:</b> Выбирать и оценивать архитектуру информационной сети; реализовывать основные этапы построения сетей. (ПК-13) Осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам. (ПК-14)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы виртуальных сетей</li> <li>2. Организация VLAN</li> <li>3. VLAN на основе портов</li> <li>4. Настройка сетей VLAN</li> <li>5. Настройка сетей VLAN через домены</li> <li>6. Маршрутизация между VLAN</li> <li>7. Протокол VTP (VLAN Trunking Protocol)</li> <li>8. Обычная эксплуатация протокола VTP с использованием серверного и клиентского режимов VTP)</li> <li>9. Требования, которые должны быть выполнены для обеспечения работы протокола VTP между двумя коммутаторами</li> <li>10. Процесс организации подсетей</li> <li>11. Метод VLSM</li> <li>12. Процесс маршрутизации в классовых и бесклассовых сетях</li> <li>13. Суммирование маршрутов</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Пространство частных адресов</li> <li>15. Типы маршрутов в сетях</li> <li>16. Статическая и динамическая маршрутизация</li> <li>17. Маршруты по умолчанию</li> <li>18. Протокол RIP</li> <li>19. Проблемы при использовании протокола RIP</li> <li>20. Принцип работы EIGR</li> <li>21. Обнаружение и обслуживание соседей</li> <li>22. Таблицы протокола EIGRP</li> <li>23. Алгоритм работы протокола EIGRP</li> <li>24. Метрики протокола EIGRP</li> <li>25. Настройка протокола EIGRP</li> <li>26. Работа протокола на базе состояния канала</li> <li>27. Метрики протокола OSPF</li> <li>28. Отношения смежности в алгоритме работы OSPF</li> <li>29. Области OSPF</li> <li>30. Настройка маршрута по умолчанию</li> <li>31. Настройка суммирования OSPF</li> <li>32. Технологии глобальных сетей</li> <li>33. Стандарты сети WAN</li> <li>34. Коммутация каналов и пакетов.</li> <li>35. Основные технологии WAN</li> <li>36. Инкапсуляция Ethernet</li> <li>37. Стандарты HDLC и PPP</li> <li>38. Аутентификация на канале PPP</li> <li>39. Протокол аутентификации по квитированию вызова</li> <li>40. Основные возможности протокола Frame Relay</li> </ol>
<p><b><i>Имеет практический опыт:</i></b>  Построения и сопровождения инфокоммуникационных систем и сетей. (ПК-13)  Проведение патентных исследований, проверка патентной чистоты принятых в проекте технических решений, оборудования, программного обеспечения. (ПК-14)</p>	<p>Выполнение лабораторных работ:  Лабораторная работа 1. Применение базовых мер безопасности для коммутатора.  Лабораторная работа 2. Отключение избыточных каналов во избежание петель коммутации.  Лабораторная работа 3. Настройка домена VTP. Добавление коммутатора в домен VTP. Настройка и проверка статического NAT.  Лабораторная работа 4. Настройка и проверка динамического NAT.  Лабораторная работа 5. Исследование прямой, статической и динамической маршрутизации. Настройка статических маршрутов. Настройка маршрутов по умолчанию. Маршрутизация между изолированными сетями.  Лабораторная работа 6. Настройка суммарных маршрутов EIGRP и EIGRP. Проверка и устранение неисправностей работы EIGRP.  Лабораторная работа 7. Настройка протокола OSPFv2 для одной области. OSPF для нескольких областей.  Лабораторная работа 8. Концепции WAN. Обзор и выбор технологий WAN.  Лабораторная работа 9. WAN-технология множественного доступа без широковещательной рассылки.</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	Не зачтено
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. Маликова, Е. Е. Расчёт оборудования мультисервисных сетей связи. Методические указания по курсовому проектированию [Текст] / Е. Е. Маликова, Ц. Ц. Михайлова, А. П. Пшеничников. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия-Телеком, 2014. - 76 с. : ил. - Библиогр.: с. 64-65. - Прил.. - (Учебное пособие для вузов)
2. 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. - Алф. указ.. - (Классика computer science)

## Списки дополнительной литературы

3. Введение в инфокоммуникационные технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 11.03.02 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" квалификации (степени) "бакалавр" и "магистр" / Л. Г. Гагарина [и др.] ; под ред. Л. Г. Гагариной. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2018. - 336 с. - Библиогр. в конце гл. - Лаб. практикум. - (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=951605>
4. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей [Текст] : [учеб. для вузов по направлению "Телекоммуникации"] / В. В. Крухмалев [и др.] ; под ред. В. Н. Гордиенко, В. И. Крухмалева. - 2-е изд. - М. : Горячая линия -Телеком, 2017. - 424 с. : ил. - Библиогр.: с. 417. - (Учебник для высших учебных заведений)

### 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	Операционная система Microsoft Windows	Системное ПО: операционная система Microsoft Windows 7	Выполнение лабораторных работ
2	Пакет Microsoft Office	Офисный пакет приложений, созданных корпорацией Microsoft для операционных систем Microsoft Windows	Выполнение и оформление отчетов по лабораторным работам
3	Браузер Internet Explorer	Программа-браузер, разработанная корпорацией Microsoft. Входит в комплект операционных систем семейства Windows.	Поиск и просмотр основной и дополнительной литературы
4	Cisco Packet Tracer	Симулятор сети передачи данных, выпускаемый фирмой	Выполнение лабораторных работ

		Cisco Systems. Позволяет делать работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы, взаимодействовать между несколькими пользователями.	
5	Putty	Свободно распространяемый клиент для различных протоколов удалённого доступа, включая SSH, Telnet, rlogin. Также имеется возможность работы через последовательный порт.	Выполнение лабораторных работ
6	TeraTerm	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 инфокоммуникационных систем, сетей, технологий программирования и информационной безопасности, оснащенная персональными компьютерами с операционной системой Microsoft Windows, пакетом Microsoft Office, ПО Cisco Packet Tracer, ПО Putty, ПО TeraTerm, браузером Internet Explorer; 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.

## 11. Примерная технологическая карта дисциплины «Оборудование, сети и системы инфокоммуникаций»

Факультет информационно-технического сервиса  
кафедра «Информационный и электронный сервис»  
направление подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленности (профиля) «Системы мобильной связи»

№	Виды контрольных точек	Кол-во контр. точек	Кол-во баллов за 1 контр. точку	График прохождения контрольных точек																	зач. неделя		
				Февраль				Март				Апрель				Май							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
1	Обязательные:																						
1.1	Работа на лабораторных занятиях	12	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+					
1.2	Промежуточное тестирование	1	10										+										
	Итого																						
2	Творческий рейтинг:																						
2.1	Участие в конференциях	1	10																+				
2.2	Индивидуальное задание	2	10			+																+	
	Итого																						
	Форма проведения												к.т										Экзаме н

