

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.08.2020

Уникальный программный ключ:

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 ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

**МДК.01.02 «ОРГАНИЗАЦИЯ, ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ»**

Специальность 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»



# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МДК, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цель освоения МДК

Целью освоения междисциплинарного курса является формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.1	Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.
ПК 1.2	Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности
ПК 1.3	Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.
ПК 1.4	Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.
ПК 1.5	Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.

## 1.2. Планируемые результаты освоения МДК

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен:

**иметь практический опыт:** проектировании архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей;

установке и настройке сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей;

выборе технологии, инструментальных средств при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры;

обеспечении безопасного хранения и передачи информации в локальной сети;

использовании специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей.

**уметь:** проектировать локальную сеть, выбирать сетевые топологии;

использовать многофункциональные приборы мониторинга, программно-аппаратные средства технического контроля локальной сети.

**знать:** общие принципы построения сетей, сетевых топологий, многослойной модели OSI, требований к компьютерным сетям;

архитектуру протоколов, стандартизации сетей, этапов проектирования сетевой инфраструктуры;

базовые протоколы и технологии локальных сетей;

принципы построения высокоскоростных локальных сетей;

стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, терминов, понятий, стандартов и типовых элементов структурированной кабельной системы.

## 1.3. Место МДК в структуре образовательной программы

Междисциплинарный курс «Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей» относится к модулю ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры» основной профессиональной образовательной программы.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

### 2.1. Объём учебной междисциплинарного курса и виды учебной работы

Общая трудоёмкость МДК составляет **271 час**. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час			4 семестр
	всего	2 семестр	3 семестр	
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>271</b>	<b>87</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
<b>Объём работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>216</b>	<b>76</b>	<b>72</b>	<b>68</b>
лекции	70	24	24	22
лабораторные работы	56	18	18	20
практические занятия	84	32	28	24
курсовое проектирование (консультации)	-	-	-	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>55</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>24</b>
<b>Контроль (часы на экзамен, зачет, контрольную работу)</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Консультация перед экзаменом</b>	-	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет	зачет	дифференцированный зачет

## 2.2. Содержание МДК, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная работа *, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
<b>2 семестр</b>						
ОК.01-ОК.03, ОК.09, ОК.10, ПК.1.1-ПК.1.5	<b>Тема 1. Маршрутизация и коммутация.</b> Содержание темы: 1. Основные концепции и настройка коммутации 2. Виртуальные локальные сети 3. Протокол DHCP 4. Концепция маршрутизации 5. Статическая и динамическая маршрутизация 6. Протоколы динамической маршрутизации	24				Тестирование
	Лабораторная работа 1. Доступ к удаленным сетям.		2			отчет по практическим и лабораторным занятиям
	Практическое занятие № 1. Настройка безопасности коммутатора: • Настройка протокола SSH; • Настройка функции Switch Port Security; • Поиск и устранение неполадок в системе безопасности портов коммутатора; Отработка комплексных практических навыков.			6		
	Лабораторная работа 2. Фильтрация пакетов.		4			
	Практическое занятие № 2 Настройка маршрутизатора: • Использование команды traceroute для обнаружения сети; • Документирование сети; • Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6; • Настройка и проверка небольшой сети; Исследование маршрутов с прямым подключением.			6		
	Лабораторная работа 3. Операция DHCPv4		4			
Практическое занятие № 3 Маршрутизация между VLAN: • Настройка маршрутизации между VLAN для каждого интерфейса; • Настройка маршрутизации между VLAN на основе стандарта 802.1Q и транкового кана-ла; • Поиск и устранение неполадок в маршрутизации между сетями VLAN.			6			

Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная работа *, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	Лабораторная работа 4. Настройка интерфейсов. Проверка EtherChannel.		4			
	Практическое занятие № 4 Настройка динамической маршрутизации: • Исследование сходимости; • Сравнение методов выбора пути в протоколах RIP.			6		
	Лабораторная работа 5. Алгоритм кратчайшего пути. Алгоритм диффузионного обновления (DUAL).		4			
	Практическое занятие № 5 Настройка протоколов OSPF: • Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области; • Базовая настройка протокола OSPFv3 для одной области.			8		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении лекционного материала и подготовке к лабораторным и практическим работам.</i>				11	
	<b>ИТОГО за 2 семестр</b>	24	18	32	11	
<b>3 семестр</b>						
ОК.01-ОК.03, ОК.09, ОК.10, ПК.1.1-ПК.1.5	<b>Тема 2. Масштабирование сетей</b> Содержание темы: 1. Введение в масштабирование сетей 2. Избыточность LAN 3. Агрегирование каналов 4. Беспроводные локальные сети 5. Настройка и устранение неполадок в работе OSPF для одной области 6. OSPF для нескольких областей	24				Тестирование
	Лабораторная работа № 6. Развертывание коммутируемой сети с резервными каналами		2			Отчет по практическим и лабораторным занятиям
	Практическое занятие № 6. Настройка Rapid PVST+, PortFast и BPDU Guard			4		
	Лабораторная работа № 7. Настройка протокола GLBP		2			
	Практическое занятие № 7. Определение типовых ошибок конфигурации STP			4		
	Лабораторная работа № 8. Настройка EtherChannel		2			
	Практическое занятие № 8. Поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel			4		
	Лабораторная работа № 9. Агрегирование каналов		4			
	Практическое занятие № 9. Настройка беспроводного маршрутизатора и клиента			4		
	Лабораторная работа № 10.		4			

Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная работа *, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области Настройка OSPFv2 в сети множественного доступа Настройка расширенных функций OSPFv2					
	Практическое занятие № 10. Поиск и устранение неполадок в работе основных протоколов OSPFv2 и OSPFv3 для одной области. Поиск и устранение неполадок в работе усовершенствованного протокола OSPFv2 для одной области.			6		
	Лабораторная работа № 11 Владение навыками поиска и устранения неполадок в работе OSPF		4			
	Практическое занятие № 11 Настройка OSPFv2 для нескольких областей Настройка OSPFv3 для нескольких областей			6		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении лекционного материала и подготовке к лабораторным и практическим работам.</i>				20	
<b>ИТОГО за 3 семестр</b>		24	18	28	20	
<b>4 семестр</b>						
ОК.01-ОК.03, ОК.09, ОК.10, ПК.1.1-ПК.1.5	<b>Тема 3. Соединение сетей.</b> Содержание темы: 1. Подключение к глобальной сети 2. Соединение «точка-точка» 3. Решения широкополосного доступа 4. Защита межфилиальной связи 5. Мониторинг Сети 6. Отладка сети	22				Тестирование
	Лабораторная работа № 12 Настройка базового PPP с аутентификацией		4			Отчет по практическим и лабораторным занятиям
	Практическое занятие № 12. Отладка базового PPP с аутентификацией			4		
	Лабораторная работа № 13. Проверка PPP Настройка маршрутизатора в качестве клиента PPPoE для подключения DSL Настройка туннеля VPN GRE по схеме «точка-точка»		4			
	Практическое занятие № 13			4		

Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная работа *, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	Разработка технического обслуживания сети					
	Лабораторная работа № 14 Настройка Syslog и NTP		4			
	Практическое занятие № 14 Изучение программного обеспечения для мониторинга сети			4		
	Лабораторная работа № 15 Настройка SNMP		4			
	Практическое занятие № 15 Сбор и анализ данных NetFlow			6		
	Лабораторная работа № 16 Инструментарий сетевого администратора для наблюдения Сбой в работе сети		4			
	Практическое занятие № 16 Разработка документации			6		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении лекционного материала и подготовке к лабораторным и практическим работам.</i>				24	
	<b>ИТОГО за 4 семестр</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	



### 2.3. Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

#### 2 семестр:

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчет по практической работе	6	5	30
Отчет по лабораторной работе	6	5	30
Тестирование	1	30	30
Творческий рейтинг (заочное участие в конференциях, научные статьи и т.п.)	1	10	10
		<b>Итого по семестру</b>	<b>100 баллов</b>

#### 3 семестр:

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчет по практической работе	6	5	30
Отчет по лабораторной работе	6	5	30
Тестирование	1	30	30
Творческий рейтинг (заочное участие в конференциях, научные статьи и т.п.)	1	10	10
		<b>Итого по семестру</b>	<b>100 баллов</b>

#### 4 семестр:

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчет по практической работе	5	5	25
Отчет по лабораторной работе	5	5	25
Тестирование	1	30	30
Конспект лекций	1	10	10
Творческий рейтинг (заочное участие в конференциях, научные статьи и т.п.)	1	10	10
		<b>Итого по семестру</b>	<b>100 баллов</b>

#### 2.4. Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
<i>зачет / зачет / дифференцированный зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования)</i>	допускаются все студенты	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		

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ МДК

#### 3.1. Общие методические рекомендации по освоению МДК, образовательные технологии

МДК реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по МКД от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, 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 результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, 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 результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с

большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

### **3.2. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 4.

В процессе самостоятельной работы при изучении МДК студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении МДК.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **3.3. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы**

Выполнение курсового проекта/ работы учебным планом не предусмотрено.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МДК

##### 4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения МДК

###### Основная литература:

1. Кузин, А. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс] : учеб. пособие для сред. проф. образования по направлениям подгот. 09.02.02 "Компьютер. сети", 09.02.01 "Компьютер. системы и комплексы" и 09.02.05 "Приклад. информатика (по отраслям)" / А. В. Кузин, Д. А. Кузин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2019. - 190 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=983172>.
2. Максимов, Н. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс] : учеб. пособие для сред. проф. образования по специальностям информатики и вычисл. техники / Н. В. Максимов, И. И. Попов. - 6-е изд., перераб. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2018. - 463 с. - Прил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=792686>.

###### Дополнительная литература:

1. Абросимов, Л. И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. И. Абросимов. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2018. - 209 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/112694/#1>
2. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Приклад. информатика" / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко. - Изд. 5-е, стер. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2018. - 255 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/107061/#1>.
3. Назаров, А. В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры [Электронный ресурс] : учеб. для проф. образоват. орг. по специальности 09.02.02 "Компьютер. сети" / А. В. Назаров, А. Н. Енгалычев, В. П. Мельников. - Документ Bookread2. - М. : Курс [и др.], 2017. - 360 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=635086>.
4. Сергеев, А. Н. Основы локальных компьютерных сетей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Сергеев. - Документ Reader. - СПб. : Лань, 2016. - 183 с. : ил. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/87591/#183>.

##### 4.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана.

##### 4.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Cisco Packet Tracer	из внутренней сети университета (лицензионный договор)

## 5. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК)

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

**Занятия лекционного типа.** Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия семинарского типа** (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Лабораторные работы** (*при наличии в учебном плане*). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Лаборатория организации и принципов построения компьютерных систем», оснащенная следующим оборудованием: персональный компьютер; операционная система Microsoft Windows; пакет Microsoft Office; ПО Cisco Packet Tracer; ПО Putty; ПО TeraTerm; браузер Internet Explorer; тестер кабелей Ethernet; обжимные клещи RJ-45; настенное крепление категории 5/5e; монтажный инструмент, тип 110; инструмент для снятия изоляции с кабеля; кусачки; исправные разноцветные прямые кабели категории 5; маршрутизаторы Cisco; коммутаторы Cisco.

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

## **6. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

#### **Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям**

##### **2 семестр**

Практическое занятие № 1. Настройка безопасности коммутатора:

- Настройка протокола SSH;
  - Настройка функции Switch Port Security;
  - Поиск и устранение неполадок в системе безопасности портов коммутатора;
- Отработка комплексных практических навыков.

Практическое занятие № 2 Настройка маршрутизатора:

- Использование команды tracroute для обнаружения сети;
- Документирование сети;
- Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6;
- Настройка и проверка небольшой сети;

Исследование маршрутов с прямым подключением.

Практическое занятие № 3 Маршрутизация между VLAN:

- Настройка маршрутизации между VLAN для каждого интерфейса;
- Настройка маршрутизации между VLAN на основе стандарта 802.1Q и транкового канала;
- Поиск и устранение неполадок в маршрутизации между сетями VLAN.

Практическое занятие № 4 Настройка динамической маршрутизации:

- Исследование сходимости;
- Сравнение методов выбора пути в протоколах RIP.

Практическое занятие № 5 Настройка протоколов OSPF:

- Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области;
- Базовая настройка протокола OSPFv3 для одной области.

##### **3 семестр**

Практическое занятие № 6. Настройка Rapid PVST+, PortFast и BPDU Guard

- Изучение методики настройки;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Практическое занятие № 7. Определение типовых ошибок конфигурации STP

- Изучение методики определения типовых ошибок конфигурации STP;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Практическое занятие № 8. Поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel

- Изучение методики поиска и устранения неполадок в работе EtherChannel;
- Выполнение;
- Отчет о проделанной работе.

Практическое занятие № 9. Настройка беспроводного маршрутизатора и клиента

- Изучение методики настройки;
- Выполнение настройки;



- Отчет о проделанной работе.

Практическое занятие № 10. Поиск и устранение неполадок в работе основных протоколов OSPFv2 и OSPFv3 для одной области.

Поиск и устранение неполадок в работе усовершенствованного протокола OSPFv2 для одной области

- Изучение методики поиска и устранения неполадок в работе;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Практическое занятие № 11 Настройка OSPFv2 для нескольких областей  
Настройка OSPFv3 для нескольких областей

- Изучение методики настройки;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

#### **4 семестр**

Практическое занятие № 12. Отладка базового PPP с аутентификацией

- Изучение методики отладки базового PPP с аутентификации;
- Выполнение;
- Отчет о проделанной работе.

Практическое занятие № 13 Разработка технического обслуживания сети

- Изучение методики разработки технического обслуживания сети;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Практическое занятие № 14 Изучение программного обеспечения для мониторинга сети

- Изучение программного обеспечения для мониторинга сети;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Практическое занятие № 15 Сбор и анализ данных NetFlow

- Изучение методики сбора и анализа данных NetFlow;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Практическое занятие № 16 Разработка документации

- Изучение методики разработки документации;
- Выполнение разработки;
- Отчет о проделанной работе.

#### **Типовые задания для лабораторных работ**

#### **2 семестр**

Лабораторная работа 1. Доступ к удаленным сетям.

- Изучение методики доступа к удаленным сетям;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Лабораторная работа 2. Фильтрация пакетов.

- Изучение фильтрации пакетов;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Лабораторная работа 3. Операция DHCPv4

- Изучение операции DHCPv4;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Лабораторная работа 4. Настройка интерфейсов. Проверка EtherChannel.

Изучение методики настройки;

- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Лабораторная работа 5. Алгоритм кратчайшего пути. Алгоритм диффузионного обновления (DUAL).

- Изучение алгоритма кратчайшего пути; алгоритма диффузионного обновления (DUAL);
- Выполнение;
- Отчет о проделанной работе.

### 3 семестр

Лабораторная работа № 6. Развертывание коммутируемой сети с резервными каналами

- Изучение методики развертывания коммутируемой сети с резервными каналами;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Лабораторная работа № 7. Настройка протокола GLBP

- Изучение методики настройки;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Лабораторная работа № 8. Настройка EtherChannel

Изучение методики настройки;

- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Лабораторная работа № 9. Агрегирование каналов

- Изучение методики настройки;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

Лабораторная работа № 10. Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области

Настройка OSPFv2 в сети множественного доступа

Настройка расширенных функций OSPFv2

Лабораторная работа № 11 Владение навыками поиска и устранения неполадок в работе OSPF

- Изучение методики поиска и устранения неполадок в работе OSPF;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

### 3 семестр

Лабораторная работа № 12 Настройка базового PPP с аутентификацией

- Изучение методики настройки;
- Выполнение настройки;

- Отчет о проделанной работе.

#### Лабораторная работа № 13. Проверка PPP

Настройка маршрутизатора в качестве клиента PPPoE для подключения DSL

Настройка туннеля VPN GRE по схеме «точка-точка»

- Изучение методики настройки;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

#### Лабораторная работа № 14 Настройка Syslog и NTP

- Изучение методики настройки;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

#### Лабораторная работа № 15 Настройка SNMP

- Изучение методики настройки;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

#### Лабораторная работа № 16 Инструментарий сетевого администратора для наблюдения Сбой в работе сети

- Изучение методики настройки;
- Выполнение настройки;
- Отчет о проделанной работе.

### Типовые тестовые задания

#### Тема 1.

S: Представьте себе сеть с двумя маршрутизаторами, которые соединены с помощью последовательного HDLC- канала методом «точка-точка». Каждый маршрутизатор поддерживает Ethernet-сеть. Компьютер ПК1 подключен к Ethernet-сети первого маршрутизатора, а ПК2 подключен к сети второго маршрутизатора. Какое утверждение справедливо при передаче данных от ПК1 к ПК2?

- +: маршрутизатор P1 удаляет из фрейма, полученного от ПК1, Ethernet заголовок и концевик, которые не будут использоваться
- : Маршрутизатор p1 инкапсулирует Ethernet-фрейм внутри HDLC-заголовка и отправляет этот фрейм маршрутизатору P2, который выделяет фрейм для перенаправления к ПК2.
- : Маршрутизатор p1 удаляет из фрейма, полученные от ПК1, Ethernet заголовок и концевик , который восстанавливается маршрутизатором P2 перед отправкой данных компьютеру ПК2.
- : Маршрутизатор P1 удаляет Ethernet, IP, TCP заголовок перестраивает соответствующие заголовки перед отправкой пакета маршрутизатору P2.

I: -

S: Какие из перечисленных ниже адресов являются правильными IP-адресами класса C, который можно назначать узлам?

- +: 200.1.1.1
- : 1.1.1.1
- : 128.128.128.128
- : 224.1.1.1
- : 223.223.223.255

I: -

S: Укажите диапазон для первого октета для Ip-сетей класса A?

- +: от 1- 126
- : от 0 – 127
- : от 0 – 126
- : от 1 – 127

-: от 128 до 191

-: от 128 до 192

I: -

S: Компьютер ПК1 и ПК2 находятся в двух разных Ethernet-сетях, разделенных IP-маршрутизатором. IP-адрес ПК1 10.1.1.1 в подсети не используется. Какой из следующих адресов можно использовать для ПК2?

+: 1.1.1.1

-: 10.1.1.2

-: 10.2.2.2

-: 10.200.200.1

-: 9.1.1.1

-: 255.1.1.1

I: -

S: Сколько IP-адресов, которые можно назначить узлам, может содержать сеть класса B?

+: 65 534

-: 16 777 214

-: 16 777 216

-: 65 536

-: 65 535

-: 65 532

-: 32 768

-: 32 766

I: -

S: Сколько IP-адресов, которые можно назначить узлам, может содержать сеть класса C?

+: 254

-: 16 777 214

-: 16 777 216

-: 65 536

-: 65 535

-: 65 534

-: 256

-: 255

I: -

S: Какие из следующих адресов обычно использует маршрутизатор, принимающий решение о маршрутизации TCP/IP пакетов?

+: MAC-адрес получателя

-: MAC-адрес отправителя

-: IP-адрес получателя

-: IP-адрес отправителя

-: MAC и IP адрес получателя

-: MAC и IP адрес отправителя

I: -

S: Какое из приведенных ниже утверждений справедливо для подключения к локальной сети TCP/IP узла и его решениях о IP маршрутизации (перенаправлении)?

+: узел всегда отправляет пакеты своему стандартному шлюзу, если IP адрес получателя находится в другой подсети

-: Узел всегда отправляет пакеты своему стандартному шлюзу

-: узел всегда отправляет пакеты своему стандартному шлюзу, если IP адрес получателя находится в IP-сети другого класса

-: узел всегда отправляет пакеты своему стандартному шлюзу, если IP адрес получателя находится в той же подсети

I: -

S: Какие из перечисленных ниже функций являются функциями протокола маршрутизации?

+: перенаправление IP пакетов на основании IP адреса получателя пакета

-: уведомление соседних маршрутизаторов об известных маршрутах

-: изучение маршрута для подсетей, непосредственно подключенных к маршрутизатору  
 -: изучение маршрутов, представленных маршрутизаторами, и помещение этих маршрутов в таблицу маршрутизации

I: -

S: Назовите критерий выбора оптимального маршрута протоколом маршрутизации?

+: Метрика

-: Адрес источника

-: Интерфейс

-: Адрес назначения

I: -

S: Сколько одновременно непересекающихся каналов можно использовать в диапазоне 2.4 ГГц?

+: 3 канала

-: 4 канала

-: 13 каналов

-: 12 каналов

## Тема 2.

S: Какой протокол является протоколом "состояния канала"?

+: OSPF

-: ICMP

-: NetBios

-: RIP

I: -

S: Какое количество коммутаторов определяет максимальный "диаметр" области сходимости протокола STP по умолчанию?

+: Пятнадцать

-: Восемь

-: Десять

-: Тридцать семь

I: -

S: С какой целью каждая пара проводников в кабеле типа «витая пара» скручена?

+: Для компенсации электромагнитных наводок от внешнего источника

-: Для удобства монтажа в точках терминирования

-: Для стабилизации электромагнитной волны за счет вращения

-: Для обеспечения механической прочности кабеля (как любого каната)

-: В целях уменьшения количества маркировочных цветов в два раза

I: -

S: Какие номера проводников в кабеле UTP задействованы при передаче данных в технологии 1000Base-T?

+: 1,2,3,4,5,6,7,8

-: 2,4,6,8

-: 1,2,3,6

-: 1,2,3,4,5

I: -

S: Какие номера проводников в кабеле UTP задействованы при передаче данных в технологии 100Base-T?

+: 1,2,3,6

-: 2,4,6,8

-: 1,2,3,4,5

-: 1,2,3,4,5,6,7,8

I: -

S: Какой протокол используется для динамической регистрации узлов сети в многоадресной группе?

+: IGMP

-: ICMP

-: IP

-: TCP

I: -

S: Как обозначается стандарт защиты активного оборудования от пыли и влаги?

+: IPxx

-: TCP

-: 802.1x

-: IPX

I: -

S: Какая технология из перечисленных является беспроводной?

+: 802.11ad

-: 802.3ad

-: 802.1ad

-: 802.2ad

I: -

S: Зачем на транспортном уровне используются номера портов?

+: для отслеживания множественных сеансов взаимодействия между узлами

-: для обеспечения надежности при передаче данных

-: для идентификации сегмента по принадлежности к протоколу TCP или UDP

-: для идентификации номера порта интерфейса, используемого маршрутизатором для перенаправления данных

I: -

S: Укажите назначение сервера DNS

+: Преобразует имя компьютера или домена в ассоциированный IP-адрес

-: Управляет доменом, которому назначены клиенты

-: Принимает HTTP-запросы от клиентов

-: Он сопоставляет IP-адрес с MAC-адресом

### Тема 3.

S: Что означает аббревиатура FTP

+: File Transfer Protocol

-: File Transport Protocol

-: File Tracking Protocol

-: File Tracing Protocol

I: -

S: У компании есть команда продавцов, которые возят с собой ноутбуки. По пятницам продавцы приходят в свои кабинеты и подключают ноутбуки к проводной сети. Компания озабочена тем, что неавторизованные пользователи так же могут присоединиться к сети. Как гарантировать то, что неавторизованные ноутбуки не смогут подключиться к проводной сети?

+: использовать безопасность портов на коммутаторах

-: реализовать SSH

-: установить WEP или WPA

-: Четко обозначить сетевой порт в кабинете и на коммутаторе

I: -

S: В качестве чего IP адрес присоединенного к сети интерфейса маршрутизатора конфигурируется на компьютере в этой сети?

+: шлюз по умолчанию

-: порт по умолчанию

-: подсеть по умолчанию

-: интерфейс по умолчанию

I: -

S: От сетевого администратора требуют разработать систему, которая позволит обеспечить одновременный доступ в Интернет для 250 пользователей. Интернет-провайдер данной сети может предоставить только пять общедоступных IP адресов. Что может быть использовано для выполнения задачи?

+: трансляция портов (port address translation)

-: маршрутизируемая трансляция (routable translation)

-: динамическая трансляция (dynamic translation)

-: статическая трансляция (static translation)

I: -

S: Какой математический процесс используется для извлечения сетевого адреса с помощью маски подсети?

+: побитовое умножение

-: сетевая метрика

-: маскирование

-: алгоритм

I: -

S: Какой маршрут имеет административную дистанцию, равную нулю?

+: присоединенный напрямую

-: интерфейс Ethernet

-: интерфейс WAN

-: известный маршрут через интерфейс

I: -

S: Какой формат файла выступает в роли набора указаний веб-браузеру, как отображать документы и управлять их передачей?

+: HTML

-: XML

-: JPEG

-: DBF

-: MIDI

I: -

S: Что из перечисленного содержит уникальный номер сети, который используется при маршрутизации?

+: IP адрес

-: MAC адрес

-: Сетевая карта

-: Физический адрес

I: -

S: Какое устройство может присоединить местную локальную сеть к другой, географически удаленной сети?

+: маршрутизатор

-: коммутатор

-: мост

-: концентратор

I: -

S: Какой из перечисленных ниже протоколов относится к уровню доступа сети модели TCP/IP

+: Ethernet

-: HTTP

-: IP

-: UDP

-: SMTP

-: TCP

## **7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации**

Форма проведения промежуточной аттестации по МДК: *зачет / зачет / дифференцированный зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).*

*Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.*

## **Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ОК.01-ОК.03, ОК.09, ОК.10, ПК.1.1-ПК.1.5): (2 семестр)**

### **Концепция маршрутизации**

Настройка маршрутизатора. Механизмы пересылки пакетов. Подключение и настройка устройств. Светодиодные индикаторы на маршрутизаторе. Активация и настройка IP-адресации. Проверка связности сетей с прямым подключением. Проверка настроек интерфейса. Фильтрация выходных данных команд «show». Коммутация пакетов между сетями. Функция коммутации маршрутизатора. Маршрутизация пакетов. Определение пути. Процесс принятия решения о пересылке пакетов. Выбор оптимального пути. Протоколы RIP, OSPF, EIGRP. Распределение нагрузки. Администрирование расстояние (AD) и надежность маршрута. Анализ таблиц маршрутизации – источник данных, принципы формирования возможности настройки. Записи таблицы маршрутизации для сетей с прямым подключением. Задание статических маршрутов. Протоколы динамической маршрутизации сетей IPv4 и IPv6.

### **Виртуальные локальные сети (VLAN)**

Виртуальные локальные сети (VLAN) – классификация и основные характеристики. Транки виртуальных сетей. Контроль широковещательных доменов в сетях VLAN. Тегирование кадров Ethernet для идентификации сети VLAN. Сети native VLAN и тегирование стандарта 802.1Q. Тегирование голосовой VLAN. Реализации виртуальной локальной сети. Назначение портов сетям VLAN. Настройка транковых каналов. Протокол динамического создания транкового канала (DTP). Поиск и устранение неполадок в виртуальных локальных сетях и транковых каналах. Проблемы с IP-адресацией сети VLAN. Несовпадения режимов транковой связи. Проектирование и обеспечение безопасности VLAN: hopping, спуфинг коммутатора, атака с двойным тегированием, Сеть PVLAN периметра. Практические рекомендации по проектированию виртуальной локальной сети.

### **Концепция маршрутизации**

Настройка маршрутизатора. Механизмы пересылки пакетов. Подключение и настройка устройств. Светодиодные индикаторы на маршрутизаторе. Активация и настройка IP-адресации. Проверка связности сетей с прямым подключением. Проверка настроек интерфейса. Фильтрация выходных данных команд «show». Коммутация пакетов между сетями. Функция коммутации маршрутизатора. Маршрутизация пакетов. Определение пути. Процесс принятия решения о пересылке пакетов. Выбор оптимального пути. Протоколы RIP, OSPF, EIGRP. Распределение нагрузки. Администрирование расстояние (AD) и надежность маршрута. Анализ таблиц маршрутизации – источник данных, принципы формирования возможности настройки. Записи таблицы маршрутизации для сетей с прямым подключением. Задание статических маршрутов. Протоколы динамической маршрутизации сетей IPv4 и IPv6.

### **Маршрутизация между VLAN**

Принципы работы маршрутизации между VLAN. Настройка маршрутизации на базе маршрутизаторов с несколькими физическими интерфейсами, с использованием конфигурации router-on-a-stick, через многоуровневый коммутатор. Проблемы маршрутизации между VLAN. Проверка конфигурации коммутатора и настроек маршрутизатора. Неполадки в работе интерфейса. Ошибки в IP-адресах и масках подсети. Настройка и работа коммутации на 3-м уровне. Маршрутизация между VLAN через виртуальные интерфейсы коммутатора, маршрутизируемые порты. Неполадки в настройках коммутатора 3-го уровня.

### **Статическая маршрутизация**

Преимущества и задачи статической маршрутизации. Типы статических маршрутов: стандартный, по умолчанию, суммарный, плавающий. Настройка статических маршрутов IPv4 и IPv6. Команда «ip route». Маршрут следующего перехода. Напрямую подключённый статический маршрут. Полностью заданный статический маршрут. Настройка статического маршрута по умолчанию. Классовая адресация. Классовые маски подсети. Бесклассовая междоменная маршрутизация CIDR. Объединение маршрутов. Организация суперсетей. Использование масок подсети фиксированной длины (FLSM). Маска подсети переменной длины (VLSM). Настройка суммарных и плавающих статических маршрутов. Расчёт



суммарного маршрута. Объединение сетевых адресов IPv4 и IPv6. Поиск и устранение неполадок в настройках статического маршрута и маршрута по умолчанию.

### **Динамическая маршрутизация**

Протоколы динамической маршрутизации – назначение, принципы работы и история развития. Сравнение динамической и статической маршрутизации. Принципы работы протоколов маршрутизации: пуск после включения питания, Сетевое обнаружение, Обмен данными маршрутизации, Обеспечение сходимости. Классификация протоколов маршрутизации. Протоколы IGP и EGP. Дистанционно-векторные протоколы RIP, IGRP. Протоколы маршрутизации по состоянию канала OSPF и IS-IS. Классовые и бесклассовые протоколы маршрутизации. Характеристики и метрики протоколов.

Динамическая дистанционно-векторная маршрутизация. Дистанционно-векторный алгоритм. Механизмы отправки и получения данных маршрутизации, расчёта оптимальных путей и добавления маршрутов в таблицу маршрутизации, обнаружения и реагирования на изменения в топологии. Настройка протокола RIP: включение RIPv2, отключение автоматического объединения, настройка пассивных интерфейсов, передача маршрута по умолчанию по сети. Настройка протокола RIPv2. Процесс маршрутизации по состоянию канала. Hello протокол. пакет состояния канала (LSP). Лавинная рассылка пакетов состояния канала. Лавинная рассылка пакетов состояния канала. Создание дерева кратчайших путей SPF. Добавление маршрутов OSPF в таблицу маршрутизации. Недостатки протоколов маршрутизации по состоянию канала. Таблица маршрутизации. Записи с прямым подключением и удалённой сети. Динамически получаемые маршруты IPv4/6. Процесс поиска маршрута. Поиск и устранение неполадок ACL-списков. Распространённые ошибки ACL-списков. Сравнение ACL-списков для IPv4 и IPv6. Настройка и проверка ACL-списков для IPv6.

### **Протокол DHCP**

Протокол DHCP. DHCPv4: базовая операция, формат сообщений, сообщения обнаружения и предложения. Настройка, проверка и ретрансляция простого DHCPv4-сервера. Настройка маршрутизатора в качестве DHCPv4-клиента. Настройка маршрутизатора класса SOHO. Поиск и устранение неполадок в работе маршрутизатора DHCPv4. Протокол DHCPv6. Автоматическая настройка адреса без отслеживания состояния (SLAAC). Принцип работы SLAAC с DHCPv6. DHCPv6 с и без отслеживания состояния. Процессы DHCPv6. Настройка маршрутизатора в качестве DHCPv6-сервера и DHCPv6-клиента. Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv6.

### **Преобразование сетевых адресов IPv4**

Преобразование сетевых адресов IPv4. Концептуальное преобразование сетевых адресов (NAT). Терминология и принципы работы NAT. Пространство частных IPv4-адресов. Статическое и динамическое преобразование сетевых адресов (NAT). Преобразование адресов портов (PAT). Сравнение NAT и PAT. Преимущества и недостатки NAT. Анализ статического преобразования NAT. Принцип работы динамического NAT. Настройка и проверка NAT, PAT. Переадресация портов. Настройка NAT и протокола IPv6. Поиск и устранение неполадок в работе NAT.

### **Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (3 семестр):**

#### **Введение в масштабирование сетей**

Реализация проекта сети. Проект иерархической сети. Расширение сети. Выбор сетевых устройств. Коммутационное оборудование. Маршрутизаторы. Управляющие устройства

#### **Избыточность LAN**

Понятия протокола spanning-tree. Предназначение протокола spanning-tree. Принцип работы STP. Типы протоколов STP. Настройка протокола STP. Настройка PVST+. Настройка Rapid PVST+. Проблемы настройки STP.

#### **Агрегирование каналов**

Основные понятия агрегирования каналов. Агрегирование каналов. Принцип работы EtherChannel. Настройка агрегирования каналов. Настройка EtherChannel. Проверка, поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel

### **Беспроводные локальные сети**

Концепции беспроводной связи. Введение в беспроводную связь. Компоненты сетей WLAN. Топологии сетей WLAN 802.11. Принципы работы беспроводной локальной сети. Структура кадра 802.11. Функционирование беспроводной связи. Управление каналами. Безопасность беспроводных локальных сетей. Угрозы для сетей WLAN. Обеспечение безопасности WLAN. Настройка беспроводных локальных сетей. Настройка беспроводного маршрутизатора. Настройка беспроводных клиентов. Поиск и устранение неполадок в работе сетей WLAN.

### **Настройка и устранение неполадок в работе OSPF для одной области**

Расширенные параметры протокола OSPF для одной области. Маршрутизация на уровнях распределения и ядра. OSPF в сетях с множественным доступом. Распространение маршрута по умолчанию. Точная настройка интерфейсов OSPF. Защита OSPF. Устранение неполадок реализации протокола OSPF для одной области. Составляющие процедуры поиска и устранения неполадок в работе OSPF для одной области. Поиск и устранение неполадок в маршрутизации OSPFv2 для одной области. Поиск и устранение неполадок в OSPFv3 для одной области

### **OSPF для нескольких областей**

Принцип работы OSPF для нескольких областей. Назначение OSPF для нескольких областей. Принцип работы пакетов LSA в OSPF для нескольких областей. Таблица маршрутизации и типы маршрутов OSPF. Настройка OSPF для нескольких областей. Настройка OSPF для нескольких областей. Объединение маршрутов OSPF. Проверка OSPF для нескольких областей.

### **Перечень вопросов и заданий для подготовки к дифференцированному зачету (4 семестр):**

#### **Подключение к глобальной сети**

Обзор технологий глобальной сети. Цель создания глобальных сетей. Принцип работы глобальной сети. Выбор технологии глобальной сети. Сервисы глобальной сети. Инфраструктуры частных глобальных сетей. Инфраструктура общедоступной глобальной сети. Выбор сервисов глобальной сети.

#### **Соединение «точка-точка»**

Обзор последовательного соединения «точка-точка». Связь по последовательному каналу. Инкапсуляция HDLC. Принцип работы протокола PPP. Преимущества протокола PPP. LCP и NCP. Сеансы PPP. Настройка протокола PPP. Настройка протокола PPP. Аутентификация PPP. Отладка соединений WAN. Отладка PPP.

#### **Решения широкополосного доступа**

Удалённая работа. Преимущества удалённой работы. Бизнес-требования для удалённых работников. Сравнение решений широкополосного доступа. Кабель. DSL. Беспроводные широкополосные сети. Выбор решений широкополосного доступа. Настройка подключений xDSL. Обзор PPPoE. Настройка PPPoE.

#### **Защита межфилиальной связи**

Сети VPN. Основы сетей VPN. Типы сетей VPN. Туннели GRE между объектами. Основы GRE. Настройка туннелей GRE. Общие сведения об IPsec. Защита протокола IP. Структура протокола IPsec. Удалённый доступ. Решения VPN для удалённого доступа. Сети VPN удалённого доступа с использованием IPsec.

#### **Мониторинг Сети**

Syslog. Принцип работы Syslog. Настройка Syslog. SNMP. Принцип работы SNMP. Настройка SNMP. NetFlow. Принцип работы NetFlow. Настройка NetFlow. Проверка моделей трафика

## Отладка сети

Поиск и устранение неполадок с использованием системного подхода. Документация по сети. Процедура поиска и устранения неполадок. Изоляция проблемы с помощью многоуровневых моделей. Отладка сети. Средства поиска и устранения неполадок. Симптомы и причины отладки сети. Поиск и устранение неполадок связи в сетях IP.

### Примерный тест для итогового тестирования (ОК.01-ОК.03, ОК.09, ОК.10, ПК.1.1-ПК.1.5):

S: Какое из перечисленных ниже утверждений наиболее верно описывает современные локальные сети Ethernet

+: Каждое устройство подключается к центральному коммутатору локальной сети с использованием неэкранированной витой пары.

-: Каждое устройство подключается последовательно с использованием коаксиального кабеля.

-: Каждое устройство подключается последовательно с использованием неэкранированной витой пары.

-: Каждое устройство подключается к центральному концентратору локальной сети с использованием неэкранированной витой пары.

I: -

S: Какое из перечисленных ниже утверждений о перекрещенном (crossover) кабеле Ethernet верно

+: Контакты 1 и 2 на одном конце кабеля соединяются с контактами 3 и 6 на втором конце кабеля.

-: Контакты 1 и 2 меняются местами на втором конце кабеля.

-: Контакты 1 и 2 на одном конце кабеля соединяются с контактами 3 и 4 на втором конце кабеля.

-: Длина кабеля может достигать 1000 метров в каналах между зданиями.

-: Ни один из указанных выше ответов не верен.

I: -

S: Каждый вариант ответа описывает два различных устройства в сети, соединяемых кабелем 100BASETX. Если эти устройства подключаются с помощью кабеля UTP, какие пары устройств не требуют использования прямого кабеля

+: Персональный компьютер и маршрутизатор.

-: Персональный компьютер и коммутатор.

-: Беспроводная точка доступа (порт Ethernet) и коммутатор.

-: Маршрутизатор и концентратор.

I: -

S: Какое из перечисленных ниже утверждений верно об алгоритме CSMA/CD

+: Коллизия может произойти, но алгоритм определяет процесс уведомления компьютеров о возникновении коллизии и восстановления после нее.

-: Алгоритм предупреждает коллизии.

-: Алгоритм рассчитан только на два устройства в одном сегменте Ethernet.

-: Все перечисленные выше ответы ошибочны.

I: -

S: Какое из указанных ниже утверждений описывает домен коллизий

+: Все устройства, подключенные к концентратору Ethernet.

-: Все устройства, подключенные к коммутатору Ethernet.

-: Два компьютера, один из которых подключен к порту Ethernet маршрутизатора с использованием перекрещенного кабеля, а второй подключен к другому порту Ethernet того же самого маршрутизатора с помощью перекрещенного кабеля.

-: Все перечисленные выше ответы ошибочны.

I: -

S: Что из перечисленного ниже не является недостатком концентратора, который отсутствует в коммутаторе

+: Концентраторы обеспечивают меньшую длину отдельных кабелей по сравнению с коммутатором.

- : Концентратор представляет собой единую электрическую шину, к которой подключаются все устройства, в результате полоса пропускания сети разделяется между устройствами в ней.
- : В концентраторе может быть не более восьми портов.
- I: -
- S: Какой из приведенных ниже терминов не описывает адрес Ethernet, используемый для взаимодействия с более чем одним устройством в сети
- +: Одноадресатный (unicast).
- : Широковещательный (broadcast).
- : Многоадресатный (multicast).
- I: -
- S: Что из перечисленного ниже является одной из функций протоколов канального уровня модели OSI
- +: Фреймирование.
- : Доставка битов от одного устройства к другому.
- : Коррекция ошибок.
- : Стандартизация размера и формы плат Ethernet
- I: -
- S: Что из перечисленного ниже не верно о формате адреса Ethernet
- +: Часть адреса, содержащая код производителя платы, называется MAC.
- : Часть адреса, содержащая код производителя платы, называется OUI.
- : Каждый производитель помещает уникальный код в первых 3 байта адреса.
- : Каждый производитель помещает уникальный код в первой половине адреса.
- I: -
- S: Что из перечисленного ниже верно о поле контрольной суммы во фрейме Ethernet
- +: Это поле относится к концевому фрейму, а не заголовку.
- : Это поле используется для восстановления информации при ошибках.
- : Длина этого поля равна 2 байтам.
- : Это поле используется для шифрования данных.
- : Все перечисленные выше ответы ошибочны.
- I: -
- S: Выберите правильное определение глобальных сетей
- +: Сети, которые служат для того, чтобы предоставлять свои сервисы большому количеству конечных абонентов, разбросанных по большой территории - в пределах области, региона, страны, континента или всего земного шара.
- : Сети, которые служат для того, чтобы предоставлять свои сервисы абонентам, предприятия.
- : Сети, которые служат для того, чтобы предоставлять свои сервисы большому количеству конечных абонентов, разбросанных по городу
- I: -
- S: Интерфейс NNI это
- +: Сеть-сеть
- : Интерфейс точка-точка
- : Пользователь-сеть
- I: -
- S: Стандарт канала E1 обозначает пропускную скорость канала кбит/с
- +: 2048
- : 1544
- : 6312
- I: -
- S: Цифровые выделенные каналы образуются первичными сетями каких технологий:
- +: PDH и SONET/SDH
- : SONET
- : SLIP
- : SONET/SDH
- : HDLC
- I: -

S: Предположим что ПК1 должен отправить данные ПК2, и компьютеры отдалены друг от друга маршрутизаторами. Укажите наибольший блок данных, который передается от ПК1 к ПК2

- +: пакет
- : фрейм
- : сегмент
- : L5 PDU
- : L1 PDU

I: -

S: Какие из перечисленных ниже адресов являются правильными IP-адресами класса C, который можно назначать узлам

- +: 200.1.1.1
- : 1.1.1.1
- : 128.128.128.128
- : 224.1.1.1
- : 223.223.223.255

I: -

S: Укажите диапазон для первого октета для IP-сетей класса A

- +: от 1- 126
- : от 0 – 127
- : от 0 – 126
- : от 1 – 127
- : от 128 до 191
- : от 128 до 192

I: -

S: Компьютер ПК1 и ПК2 находятся в двух разных Ethernet-сетях, разделенных IP-маршрутизатором. IP-адрес ПК1 10.1.1.1 в подсети не используется. Какой из следующих адресов можно использовать для ПК2

- +: 1.1.1.1
- : 10.1.1.2
- : 10.2.2.2
- : 10.200.200.1
- : 9.1.1.1
- : 255.1.1.1

I: -

S: Сколько IP-адресов, которые можно назначить узлам, может содержать сеть класса B

- +: 65 534
- : 16 777 214
- : 16 777 216
- : 65 536
- : 65 535
- : 65 532
- : 32 768
- : 32 766

I: -

S: Сколько IP-адресов, которые можно назначить узлам, может содержать сеть класса C

- +: 254
- : 16 777 214
- : 16 777 216
- : 65 536
- : 65 535
- : 65 534
- : 255

I: -

S: Какие из следующих адресов использует маршрутизатор, принимающий решение о маршрутизации TCP/IP пакетов

+: IP-адрес получателя

-: MAC-адрес получателя MAC-адрес отправителя

-: IP-адрес отправителя MAC и IP адрес получателя

-: MAC и IP адрес отправителя

I: -

S: Какое из приведенных ниже утверждений не справедливо для подключения к локальной сети TCP/IP узла и его решениях о IP маршрутизации (перенаправлении)

+: Узел всегда отправляет пакеты своему стандартному шлюзу

-: узел всегда отправляет пакеты своему стандартному шлюзу, если IP адрес получателя находится в IP-сети другого класса

-: узел всегда отправляет пакеты своему стандартному шлюзу, если IP адрес получателя находится в другой подсети

I: -

S: Какие из перечисленных ниже функций не являются функциями протокола маршрутизации

+: изучение маршрута для подсетей, непосредственно подключенных к маршрутизатору

-: уведомление соседних маршрутизаторов об известных маршрутах

-: изучение маршрутов, представленных маршрутизаторами, и помещение этих маршрутов в таблицу маршрутизации

I: -

S: Какие из перечисленных ниже протоколов позволяют клиентскому ПК определить IP адрес другого компьютера по имени этого компьютера

+: DNS

-: ARP

-: RARP

-: DHCP

-: PHP

-: TCP

I: -

S: Какой из перечисленных протоколов позволяет клиентскому компьютеру запрашивать назначение ему IP-адреса, а так же узнавать адрес своего стандартного шлюза

+: DHCP

-: ARP

-: RARP

-: DNS

-: PHP

-: TCP

I: -

S: Какие из перечисленных функций не являются необходимыми, для протокола, который считается соответствующим 4-му уровню модели OSI:

+: преобразование из бинарной формы в формат ASCII

-: восстановление после ошибок передачи

-: управление потоком

-: сегментация данных приложений

I: -

S: Какие из приведенных ниже полей заголовка указывают, какому из приложения TCP/IP следует передать данные, полученные компьютером?

+: Номер порта TCP

-: Тип сети Ethernet (Ethernet Type)

-: Тип протокола SNAP

-: Поле протокола Ip

-: Номер порта UDP

I: -

S: Какие из приведенных ниже функций не являются типичными для протокола TCP

+: Маршрутизация

- : Использование оконного механизма (windowing)
- : Восстановление после ошибок
- : Мультиплексирование с использованием номеров портов
- : шифрование данных
- I: -
- S: Какие из перечисленных ниже функций поддерживается протоколом TCP и UDP
- +: Мультиплексирование с использованием номеров портов
- : Использование оконного механизма (windowing)
- : Восстановление после ошибок
- : Маршрутизация
- : Шифрование данных
- : Упорядочивание данных
- I: -
- S: Как называются данные, которые включают в себя заголовок 4-го уровня, и данные, переданные 4-му уровню вышележащими уровнями, но включают в себя заголовки и концевики уровней 1-3
- +: Сегмент
- : Биты
- : Блок
- : Пакет
- : Фрейм
- : L3PDU
- I: -
- S: Какая часть адреса URL <http://www.tolgas.ru/struktura-university/cathedra/iis2> указывает имя веб-сервера
- +: [www.tolgas.ru](http://www.tolgas.ru)
- : http
- : [tolgas.ru](http://www.tolgas.ru)
- : <http://www.tolgas.ru>
- : <http://www.tolgas.ru>
- : путь к странице [/struktura-university/cathedra/iis2](http://www.tolgas.ru/struktura-university/cathedra/iis2) включает в себя имя узла

#### **Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования**

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
<i>не менее 100 или указывается конкретное количество тестовых заданий</i>	<i>30</i>	<i>30</i>

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/> в свободном для студентов доступе.

## АННОТАЦИЯ

### МДК.01.02 «Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей»

Междисциплинарный курс «Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей» относится к модулю ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры» основной профессиональной образовательной программы.

Целью освоения междисциплинарного курса является формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.1	Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.
ПК 1.2	Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности
ПК 1.3	Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.
ПК 1.4	Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.
ПК 1.5	Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен:

**иметь практический опыт:** проектировании архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей;

установке и настройке сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей;

выборе технологии, инструментальных средств при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры;

обеспечении безопасного хранения и передачи информации в локальной сети;

использовании специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей.

**уметь:** проектировать локальную сеть, выбирать сетевые топологии;

использовать многофункциональные приборы мониторинга, программно-аппаратные средства технического контроля локальной сети.

**знать:** общие принципы построения сетей, сетевых топологий, многослойной модели OSI, требований к компьютерным сетям;

архитектуру протоколов, стандартизации сетей, этапов проектирования сетевой инфраструктуры; базовые протоколы и технологии локальных сетей;

принципы построения высокоскоростных локальных сетей;

стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, терминов, понятий, стандартов и типовых элементов структурированной кабельной системы.