

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А. С. ПУШКИНА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ОП.11 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

по специальности среднего профессионального образования
09.02.07 Информационные системы и программирование
(общеобразовательная подготовка)

(год начала подготовки – 2025)

Санкт-Петербург
2025

Программа учебной дисциплины **«Компьютерные сети»** является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности **09.02.07 «Информационные системы и программирование»**, составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО и примерной основной образовательной программы по специальности по специальности.

Организация-разработчик: ГАОУ ВО ЛО «ЛГУ им. А.С. Пушкина».

Разработчик: Талантов Илья Анатольевич, преподаватель ГАОУ ВО ЛО «ЛГУ им. А.С. Пушкина».

Рассмотрено на заседании ПЦК информационных, экономических и естественно-научных дисциплин.

Протокол № 2 от «11» октября 2024 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерные сети» является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование, базовая подготовка.

Обучение по дисциплине ведется на русском языке.

При реализации программы учебной дисциплины методы и средства обучения и воспитания, образовательные технологии не могут наносить вред физическому или психическому здоровью обучающихся

При реализации программы учебной дисциплины методы и средства обучения и воспитания, образовательные технологии не могут наносить вред физическому или психическому здоровью обучающихся.

Воспитание обучающихся при освоении учебной дисциплины осуществляется на основе включаемых в образовательную программу рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы на текущий учебный год.

Воспитательная деятельность, направлена на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные сети» относится к общепрофессиональному циклу.

Дисциплина имеет межпредметные связи с дисциплинами «Архитектура аппаратных средств», «Информационные технологии», «Основы алгоритмизации и программирования», «Дискретная математика с элементами математической логики», «Безопасность жизнедеятельности», программными модулями «Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем», «Осуществление интеграции программных модулей», «Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем», «Разработка, администрирование и защита баз данных».

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка специалиста, способного организовывать, конфигурировать, эффективно использовать, находить и устранять неисправности в современных компьютерных сетях на основе технологии TCP/IP с выходом в Интернет.

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций:

Код компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 4.1 ПК 4.4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия компьютерных сетей: типы, топологии, методы доступа к среде передачи; – аппаратные компоненты компьютерных сетей; – принципы пакетной передачи данных; – понятие сетевой модели; – сетевую модель OSI и другие сетевые модели; – протоколы: основные понятия, принципы взаимодействия, различия и особенности распространенных протоколов, установка протоколов в операционных системах; – адресацию в сетях; – организацию межсетевое взаимодействие; – основные стандарты построения, функционирования и обеспечения безопасности современных компьютерных сетей TCP/IP и Интернет; – принципы восстановления «потерянных» данных в сети TCP/IP на транспортном уровне; – основные (популярные) угрозы безопасности на сетевом и транспортном уровне в сети TCP/IP. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать и конфигурировать компьютерные сети; – строить и анализировать модели компьютерных сетей; – эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач; – выполнять схемы и чертежи по специальности с использованием прикладных программных средств; – работать с протоколами разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP); – обнаруживать и устранять ошибки при передаче данных; – конфигурировать сетевые параметры сети TCP/IP; – подключать компьютеры и мобильные устройства к корпоративной сети организации; – объединять компьютеры в сеть TCP/IP с выходом в Интернет; – конфигурировать межсетевой экран.

1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины

Образовательная учебная нагрузка обучающегося составляет 48 часов, в том числе:
 обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 42 часа,
 консультации - 2 часа;
 самостоятельная работа обучающегося - 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебных работ

Вид учебной работы	Объем часов
--------------------	-------------

Образовательная учебная нагрузка (всего)	48
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	42
в том числе:	
лекции	21
практические занятия	21
Самостоятельная работа обучающегося	4
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме зачета (4 семестр)	

В соответствии со структурой учебной дисциплины ниже приведена содержательная характеристика дисциплины по всем видам учебной деятельности обучающегося.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
1	2	3	5	
Раздел 1. Уровневая модель сетевого взаимодействия				
Тема 1.1 Уровневые модели	Содержание учебного материала	1	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.4	
	Понятие протокол, интерфейс, уровень, сервер, клиент.			
Тема 1.2 Модель ISO/OSI	Содержание учебного материала	1		
	Основные функции физического, канального, сетевого, транспортного, сеансового, представительского и прикладного уровней.			
Раздел 2. Физический уровень				
Тема 2.1 Среды передачи	Содержание учебного материала	1		
	Принципы передачи данных в кабелях «витая пара» и «оптоволоконный кабель».			
Тема 2.2 Физические реализации сети Ethernet	Содержание учебного материала	1		
	Реализации сети Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10Gigabit Ethernet и 100Gbit Ethernet: среды передачи, скорость и максимальное расстояние.			
Раздел 3. Канальный уровень				
Тема 3.1 Методы доступа к среде передачи	Содержание учебного материала	2		
	Метод доступа CSMA/CD.			
Тема 3.2 Кадр Ethernet	Содержание учебного материала	2		
	Формат кадра сети Ethernet на основе кадра Ethernet II, адресация в сети Ethernet, EUI-48.			
Тема 3.3 Виртуальные сети VLAN (802.1Q)	Содержание учебного материала			
	Принцип работы коммутатора. Понятие виртуальной сети на основе стандарта IEEE 802.1Q.			

	Практические занятия	4	
	Виртуальные сети		
Раздел 4. Сетевой уровень			
Тема 4.1 Адресация	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.4
	Адресация в сети Интернет на основе IPv4 и IPv6. Понятие маски переменной длины. Понятие и назначение классовой маршрутизации.		
Тема 4.2 Маршрутизация	Содержание учебного материала	2	
	Принцип маршрутизации в сети TCP/IP. Понятия прямой и косвенной маршрутизации. Статические маршруты.		
	Практические занятия	4	
Конфигурирование статических маршрутов			
Тема 4.3 Динамическая маршрутизация	Содержание учебного материала	2	
	Принципы работы протокола RIPv2. Понятие метрики.		
	Практические занятия	4	
Динамическая маршрутизация			
Раздел 5. Технологии подключения к Интернет			
Тема 5.1 Трансляция адресов	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.4
	Принципы трансляции адресов NAT и PAT.		
Тема 5.2 Межсетевой экран	Содержание учебного материала	3	
	Принципы работы межсетевого экрана Cisco.		
	Практические занятия	7	
Подключение организации к Интернет			
Самостоятельная работа обучающихся		4	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация в форме зачета		2	
Всего:		48	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Автоматизированное рабочее место преподавателя: процессор Intel (R) Core (TM) i5-3330 CPU (3.00 ГГц), ОЗУ 8 Гб, HDD 500 Gb. программное обеспечение–Linux 7; лазерный принтер Canon LBP2900; интерактивная доска SCREENMEDIA M-80; коммутатор D-Link DGS-1024D; проектор aser x1263; маркерная доска.

2. Посадочные места обучающихся: автоматизированные рабочие места обучающихся с лицензионным программным обеспечением, процессор Intel (R) Core (TM) 12IRU Corp 613 MT i3 9100F/8G/SSD500Gb/GT710 1G/DOS/kb/m/черный, программное обеспечение – Linux 7.

Учебная аудитория для проведения лекций, практических занятий / семинаров, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, включающая презентационную технику (проектор, экран, компьютер, звуковоспроизводящее оборудование); рабочее место преподавателя; столы, стулья для обучающихся.

Учебная аудитория для самостоятельной работы, включающее автоматизированные рабочие места обучающихся с доступом в Интернет.

3.2. Информационное обеспечение обучения

а) основная литература:

1. Замятина, О. М. Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 167 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17558-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542346>.

2. Рабчевский, А. Н. Компьютерные сети и системы связи. Вводный курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 226 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19073-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555886>.

3. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16551-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568526>.

б) дополнительная литература:

1. Новожилов, О. П. Информатика в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 302 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06374-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540740>.

2. Математика и информатика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. М. Беляева [и др.] ; под редакцией В. Д. Элькина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 402 с. — (Профессиональное образование).

образование). — ISBN 978-5-534-10683-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537073>.

3. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 464 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17310-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542157>.

с) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронные ресурсы (в том числе электронные библиотечные системы):

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru	ЭБС на платформе «Юрайт». Учебники и учебные пособия издательства «Юрайт» и др.	Индивидуальный неограниченный доступ
2.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/	ЭБС на платформе «Университетская библиотека онлайн». Учебники и учебные пособия издательств «Дашков и К ^о », «Проспект», «Юнити-Дана», и др.	Индивидуальный неограниченный доступ

d) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем):

- лицензионное ПО общего назначения;
- специализированное ПО общего назначения;
- специализированное ПО в свободном доступе.
-

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Оценивание уровня учебных достижений обучающихся

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется в формах:

- тестирование: тесты содержат теоретические или (и) практические задания. Тест оценивается по пятибалльной шкале;
- практические занятия.

Знания, умения и навыки обучающихся при текущем контроле определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется в форме зачета в 4 семестре, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточном контроле в форме зачета определяются «зачтено» или «не зачтено».

«Зачтено» – обучающийся знает курс на уровне лекционного материала, базового учебника, дополнительной учебной, научной и методической литературы, умеет привести разные точки зрения по излагаемому вопросу, выполнил все предусмотренные программой тесты, выполнил все практические задания.

«Не зачтено» – обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не выполнил все предусмотренные программой тесты и практические задания.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать и конфигурировать компьютерные сети; – строить и анализировать модели компьютерных сетей; – эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач; – выполнять схемы и чертежи по специальности с использованием прикладных программных средств; – работать с протоколами разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP); <p>обнаруживать и устранять ошибки при передаче данных.</p>	<p>Практическое занятие тестирование; устный зачет</p>
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия компьютерных сетей: типы, типологии, методы доступа к среде передачи; – аппаратные компоненты компьютерных сетей; – принципы пакетной передачи данных; – понятие сетевой модели; – сетевую модель OSI и другие сетевые модели; – протоколы: основные понятия, принципы взаимодействия, различия и особенности распространенных протоколов, установка протоколов в операционных системах; – адресацию в сетях; – организацию межсетевого взаимодействия; – основные стандарты построения, функционирования и обеспечения безопасности современных компьютерных 	<p>Практическое занятие; тестирование; устный зачет</p>

сетей TCP/IP и интернет; – принципы восстановления «потерянных» данных в сети TCP/IP на транспортном уровне; основные (популярные) угрозы безопасности на сетевом и транспортном уровне в сети TCP/IP.	
--	--

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Организация образовательного процесса

Дисциплина предусматривает занятия лекционного типа и практические занятия, проводимые в компьютерном классе.

В рамках общего объема часов, отведенных для изучения дисциплины, предусматривается самостоятельное изучение теоретического материала с самоконтролем, изучение теоретического материала при подготовке к практическим занятиям, итоговое повторение теоретического материала при подготовке к рубежному тестированию и экзамену.

Успешное изучение курса требует посещения лекционных занятий, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, изучение основной и дополнительной литературы, лекционных материалов в виде презентаций, опорных конспектов и других дидактических материалов.

Программой предусмотрены консультации преподавателя по разделам курса (очно или онлайн) и в период экзаменационной сессии перед экзаменом.

4.3. Фонд оценочных средств

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенции (части компетенций)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
1.	Уровневая модель сетевого взаимодействия	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.4	Дать определение протокола, интерфейса, уровня. Перечислить основные функции уровней модели ISO OSI .	Тест	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
2.	Физический уровень	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.4	Знать принципы кодирования, описать основные поля кадра. Знать принципы передачи данных на физическом и канальном уровне (модели ISO/OSI). Описать принципы передачи данных на физическом уровне, в кабелях: витая пара, оптическом волокне.	Тест	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенции (части компетенций)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
3.	Канальный уровень	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.4	Знать отличия и принципы работы сети Ethernet (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10GbE, 40GbE, 100GbE). Уметь обосновывать выбор технологий для организации компьютерной сети. Знать и уметь воспроизводить кадр Ethernet II. Описать принцип передачи данных с помощью кадров, таблицы коммутации. Знать основные принципы формирования аппаратного адреса (IEEE EUI-48/EUI-64). Знать принципы работы виртуальных сети (IEEE 802.1Q).	Практическое занятие Тест	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
4.	Сетевой уровень	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.4	Знать принципы передачи данных в интернет на сетевом уровне; принципы восстановления «потерянных» данных в сети TCP/IP на транспортном уровне; Уметь воспроизводить IP пакет. Знать принципы адресации в сети TCP/IP (IPv4 и IPv6). статической маршрутизация, бесклассовой маршрутизация. Знать принципы вычисления маски переменной длины (VLSM). Уметь конфигурировать таблицу маршрутизации (статическую и динамическую). Владеть навыками конфигурирования маршрутизатора. Знать механизм трансляции адресов для IPv4 (NAT/PAT). Уметь обосновывать выбор безопасных технологий для организации компьютерной сети	Практическое занятие	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенции (части компетенций)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
			предприятия и подключения к интернету. Уметь конфигурировать межсетевой экран.		
5.	Технологии подключения к Интернет	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.4	Владеть навыками безопасного использования современных сетей передачи данных; Уметь обосновывать выбор технологий для организации компьютерной сети; обосновывать выбор сетевого оборудования для организации локальной сети и подключения к сети Интернет.	Практическое занятие	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 4.1, ПК 4.4	Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	Шкала оценивания
	Итого:		Зачет	Устный зачет – перечень вопросов	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП СПО

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Трудоемкость, часов
1	3	Виртуальные сети	4
2	4	Конфигурирование статических маршрутов	4
3	4	Динамическая маршрутизация	4
4	5	Подключение организации к Интернет	7
Итого:			19

Пример практического занятия

Практическое занятие №1

Тема: Виртуальные сети

Цель: овладеть практическими навыками конфигурирования локальной сети на основе технологии IEEE 802.1Q

Задачи:

Сотрудники четырех отделов (IT, SALES, R&D и ACCOUNTANT) организации «X» распределены в различных городах (FLORIDA, OHIO, WISCONSIN, VIRGINIA, SOUTH CAROLINA). Серверы организации расположены в городе WASHINGTONDC. Компьютеры сотрудников каждого отдела работают в своей собственной (виртуальной) сети и не имеют доступа к компьютерам других отделов. Сегодня ночью настройки концентраторов были изменены в результате хакерской атаки. Требуется в кратчайшее время восстановить работу сети, настроив коммутаторы таким образом, чтобы каждый отдел оказался своей независимой от других отделов сети (VLAN).

В городе South Carolina потерялась план-схема соответствия компьютеров и отделов. Необходимо определить отдел по аппаратному адресу (MAC). Известно, что отдел R&D использовал компьютеры производства Dell, отдел Accountant – использовал компьютеры фирмы Apple, отдел SALES использовал компьютеры фирмы LENOVO. В отделе IT аппаратные адреса были заданы вручную, с установкой соответствующего бита в MAC адресе.

В городе WISCONSIN потребуется настроить IP адреса компьютеров.

Общий сбой организации не затронул коммутатор FLORIDA, все настройки остались прежними, но физический доступ к данному коммутатору для вас ограничен. Известно, что данный коммутатор выполнял роль VTP сервера в домене spro, а порт FastEthernet 0/1 был сконфигурирован в режиме trunk (802.1Q).

Порядок выполнения:

1. Изучить предметную область.
2. Конфигурировать коммутаторы городов VIRGINIA и WASHINGTONDC.
 - a. Назначить портам, которым подключены компьютеры, номера виртуальных сетей.
 - b. Назначить портам, соединяющим коммутаторы режим 802.1Q.
 - c. Проверить работоспособность утилитой ping из каждой из 4х сетей.
3. Конфигурировать коммутаторы городов SOUTH CAROLINA и WASHINGTONDC с помощью команд.
4. Конфигурировать коммутаторы городов OHIO и WASHINGTONDC с помощью команд.
5. Подготовить отчет.

Шкала оценивания и критерии оценки:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов	Критерий
«5» (отлично)	12	13	выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, представлен отчет в соответствии с требованиями.
«4» (хорошо)	10	11	выполнены все задания; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, представлен отчет в соответствии с требованиями.
«3»	7	9	выполнены все задания с замечаниями;

(удовлетворительно)			обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, представлен отчет в соответствии с требованиями.
«2» (неудовлетворительно)	0	6	обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы, не представлен отчет по выполнению заданий.

ТЕСТ

Тесты являются формой текущего и рубежного контроля и содержат теоретические или (и) практические задания. Каждое задание теста имеет в зависимости от вида теста определенный вес (в промежуточных баллах). Промежуточные итоговые баллы за выполнение теста переводятся в баллы по шкале оценивания для каждого теста. На выполнение теста студенту выделяется 0,5 академического часа. Обучающимся выдаются бланки с вопросами теста и вариантами ответов. На бланке необходимо указать ФИО обучающегося, номер группы, отметить выбранный вариант ответа или вписать ответ в предназначенное для него поле.

Примеры тестовых заданий

Пример тестового задания 1 по разделу 1 (Уровневая модель сетевого взаимодействия) (каждый правильный ответ имеет вес 1 балл)

1. На каком уровне модели OSI происходит кодирование битов в вид пригодный для передачи во внешней среде (выберите один или несколько вариантов ответа)
 - a) Сетевой
 - b) Прикладной
 - c) Физический
 - d) Транспортный
 - e) Канальный
 - f) Сеансовый
 - g) Представительский
2. На каком уровне модели OSI появляется первый адрес устройства? (выберите один или несколько вариантов ответа)
 - a) Сетевой
 - b) Прикладной
 - c) Физический
 - d) Транспортный
 - e) Канальный
 - f) Сеансовый
 - g) Представительский
3. На каком уровне модели OSI осуществляется шифрование текста сообщения пользователя? (выберите один вариант ответа)
 - a) Сетевой
 - b) Прикладной
 - c) Физический
 - d) Транспортный
 - e) Канальный
 - f) Сеансовый
 - g) Представительский
4. К какому уровню модели OSI относится слово подтверждение (Acknowledgement)? (выберите один вариант ответа)

- a) Сетевой
 - b) Прикладной
 - c) Физический
 - d) Транспортный
 - e) Канальный
 - f) Сеансовый
 - g) Представительский
5. На каком уровне модели OSI осуществляется защита от несанкционированного просмотра передаваемой информации пользователя. (выберите один вариант ответа)
- a) Сетевой
 - b) Прикладной
 - c) Физический
 - d) Транспортный
 - e) Канальный
 - f) Сеансовый
 - g) Представительский
6. На каком уровне модели OSI появляется контроль доставки и восстановление потерянных сообщений? (выберите один вариант ответа)
- a) Сетевой
 - b) Прикладной
 - c) Физический
 - d) Транспортный
 - e) Канальный
 - f) Сеансовый
 - g) Представительский
7. Что происходит с кадром данных на канальном уровне после обнаружения получателем ошибки передачи? (выберите один вариант ответа)
- a) отправляется запрос повторной передачи кадра
 - b) исправление кадра
 - c) удаление кадра
 - d) подтверждение кадра
8. Дано, кадр данных компьютерной сети, с преамбулой, в двоичной системе счисления. Указать число, записанное в поле данных в десятичной системе счисления. О формате кадра известно, что: преамбула 1 байт (10000001), алгоритм замены «запрещенных» последовательностей в теле сообщения: после 1000000, отправителем добавляется 0; адрес получателя (4 бит); адрес отправителя (4 бит); размер (4 бит, измеряется в байтах); поле данные (рассматривается как одно целое число, независимо от размера); контрольная сумма (1 байт). Последовательность бит содержащая кадр: 00100101010101001000000100101000000011100000001100101100111000011110101111000101010 (не забудьте избавиться от "избыточных" символов) (введите текст ответа числом в десятичной системе счисления) _____
9. Какой уровень модели OSI отвечает за способ кодирования информации в физической среде передачи? В ответе указать название уровня, словом, на русском языке, с большой буквы. _____
10. Какие функции НЕ относятся к транспортному уровню модели OSI: (выберите один или несколько вариантов ответа)
- a) Адресация
 - b) Проверка ошибок контрольной суммой
 - c) Отправка подтверждений
 - d) Шифрование данных
11. Какие функции НЕ относятся к канальному уровню модели OSI: (выберите один или несколько вариантов ответа)

- a) Адресация
 - b) Проверка ошибок контрольной суммой
 - c) Исправление ошибок
 - d) Шифрование данных
12. Что происходит на транспортном уровне в случае потери подтверждающего сообщения? (выберите один вариант ответа)
- a) Отправитель отправляет исходное сообщение еще раз.
 - b) Получатель отправляет повторное подтверждение.
 - c) Ничего из перечисленного.

Шкала оценивания и критерии оценки:

Критерий	Баллы обучающегося	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Количество правильных ответов на вопросы теста при общем количестве правильных ответов не менее, чем на 7 баллов и более		7	12
Итого:		7	12

Соответствие баллов шкале оценивания:

Количество баллов	Оценка обучающегося
11-12	отлично
9-10	хорошо
7-8	удовлетворительно
менее 7	неудовлетворительно

Пример тестового задания 2 по разделу 2 (Физический уровень) (каждый правильный ответ имеет вес 1 балл)

1. Какая из перечисленных топологий более устойчива к сбоям носящим случайный характер. (выберите один вариант ответа)
 - a) Звезда
 - b) Кольцо
 - c) Шина
2. Укажите расположение проводников в кабеле с витыми парами в разъеме RJ-45, для сети Ethernet 100BaseTX. Кодировка EIA/TIA 568B. (установите соответствие между контактами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)
 - a) Коричневый
 - b) Зеленый
 - c) Оранжевый
 - d) Синий
 - e) Бело-оранжевый
 - f) Бело-зеленый
 - g) Бело-синий
 - h) Бело-коричневый
3. Выберите варианты соединения устройств в сети Ethernet с витыми парами соответствующие "перекрестному" соединению. (Стандарт EIA/TIA 568) (выберите один или несколько вариантов ответа)
 - a) 568A-568B

- b) 568B-568A
 - c) 568B-568B
 - d) 568A-568A
4. Выберите варианты соединения устройств в сети Ethernet с витыми парами соответствующие "прямому" соединению, позволяющему соединить концентратор и компьютер. (Стандарт EIA/TIA 568) (выберите один или несколько вариантов ответа)
- a) 568A-568B
 - b) 568B-568A
 - c) 568B-568B
 - d) 568A-568A
5. Укажите минимально необходимую категорию кабеля с витыми парами для сети Ethernet 100BaseTX (выберите один вариант ответа)
- a) 1 или 2
 - b) 3
 - c) 4
 - d) 5
 - e) 5e
 - f) 6
 - g) 7
 - h) 8
6. Укажите минимально необходимую категорию кабеля с витыми парами для сети Ethernet 1000BaseT (выберите один или несколько вариантов ответа)
- a) 1 или 2
 - b) 3
 - c) 4
 - d) 5
 - e) 5e
 - f) 6
 - g) 7
 - h) 8
7. Укажите максимальное расстояние кабеля витыми парами категории 6 между двумя устройствами для сети Ethernet 100BaseTX. (выберите один вариант ответа)
- a) 25м
 - b) 50м
 - c) 100м
 - d) 200м
 - e) 182м
8. Укажите какой материал имеет наименьшее удельное сопротивление (теоретически возможна передача данных на большее расстояние при равном диаметре кабеля). (выберите один вариант ответа)
- a) Золото
 - b) Алюминий
 - c) Серебро
 - d) Медь
9. Указать соответствие названий разъемов Registered Jack: (установите соответствие между ответами)
бр6с, бр2с, 8р8с, 10р10с и RJ-11, RJ-50, RJ-45, RJ-25
-
10. Какой кабельный разъем используется в сетях 100BaseTX и 1000BaseT? (выберите один вариант ответа)
- a) RJ-11
 - b) RJ-12

- c) RJ-25
 - d) RJ-45
 - e) RJ-50
11. Укажите технологии совместимые с 10BaseT (смогут работать в этой сети) (выберите один или несколько вариантов ответа)
- a) 100BaseT4
 - b) 100BaseTX
 - c) 1000BaseCX
 - d) 1000BaseTX
 - e) 1000BaseT
 - f) 1000BaseZX
 - g) 1000BaseSX
 - h) 1000BaseLX
12. Какая топология используется в сетях Ethernet, работающих по технологии 1000BaseT (выберите один вариант ответа)
- a) Шина
 - b) Звезда
 - c) Кольцо
13. Какой тип оптоволоконного кабеля для сети 1000BASE-LX позволяет передавать данные на большие расстояния? (выберите один вариант ответа)
- a) Одномодовый
 - b) Многомодовый
14. Какому уровню модели OSI соответствует скорость 1000Мбит/с для сети 1000BaseT? (выберите один вариант ответа)
- a) Физический
 - b) Канальный
 - c) Сетевой
 - d) Транспортный
 - e) Канальный (MAC)
 - f) Канальный (LLC)
 - g) Прикладной
15. Затухание -20дБ означает: (выберите один вариант ответа)
- a) ослабление сигнала в 20 раз
 - b) усиление сигнала в 20 раз
 - c) ослабление сигнала в 100 раз
 - d) усиление сигнала в 100 раз
 - e) усиление сигнала в 10 раз

Шкала оценивания и критерии оценки:

Критерий	Баллы обучающе-гося	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Количество правильных ответов на вопросы теста при общем количестве правильных ответов не менее, чем на 9 баллов и более		9	15
Итого:		9	15

Соответствие баллов шкале оценивания:

Количество баллов	Оценка обучающегося

11-12	отлично
9-10	хорошо
7-8	удовлетворительно
менее 7	неудовлетворительно

Пример тестового задания 3 по разделу 3 (Канальный уровень) (каждый правильный ответ имеет вес 1 балл)

1. Укажите физические адреса являющиеся Unicast-адресами: (выберите один или несколько вариантов ответа)
 - a) 01-23-45-67-89-AB
 - b) 48-2C-6A-1E-59-3D
 - c) FF-FF-FF-FF-FF-FF
 - d) 00:00:00:00:00:00
 - e) 12-34-56-78-90-12
 - f) 95-16-C8-22-C7-66
2. Укажите физические адреса являющиеся Broadcast-адресами: (выберите один или несколько вариантов ответа)
 - a) 01-23-45-67-89-AB
 - b) 48-2C-6A-1E-59-3D
 - c) FF-FF-FF-FF-FF-FF
 - d) 00-00-00-00-00-00
 - e) 12-34-56-78-90-12
 - f) 95-16-C8-22-C7-66
3. Укажите физические адреса являющиеся Multicast-адресами: (выберите один или несколько вариантов ответа)
 - a) 01-23-45-67-89-AB
 - b) 48-2C-6A-1E-59-3D
 - c) FF-FF-FF-FF-FF-FF
 - d) 00:00:00:00:00:00
 - e) 12-34-56-78-90-12
 - f) 95-16-C8-22-C7-66
4. Указать производителя сетевого адаптера с адресом 00:00:0E:56:17:02 (Сокращенное наименование одним словом с заглавной буквы). _____
5. Сопоставить название устройства с уровнем модели OSI на котором оно соединяет сети. (установите соответствие между ответами)
 Маршрутизатор, хаб, коммутатор и физический, канальный, сетевой уровень.

6. Каких полей НЕТ в кадре Ethernet II: (выберите один или несколько вариантов ответа)
 - a) Адрес отправителя
 - b) Преамбула
 - c) Адрес получателя
 - d) Размер (длина кадра данных)
 - e) Контрольная сумма
 - f) Номер виртуальной сети
7. Предположим, что на коммутаторе Cisco не создана виртуальная сеть 100 (VLAN100). Какая из команд позволит добавить эту сеть в базу данных: (выберите один или несколько вариантов ответа)
 - a) enable
 - b) configure terminal
 - c) switchport access vlan 100
 - d) vlan 100

- e) switchport mode access
8. Какой режим работы порта на коммутаторе Cisco позволяет передавать кадры Ethernet с дополнительным полем (номером VLAN):
- a) access
 - b) trunk
 - c) vlan
 - d) vtp
9. Предположим, один компьютер подключен к порту 802.1Q (Trunk) коммутатора Cisco, а другой к порту (access) в виртуальной сети 1. Смогут ли эти компьютеры обмениваться данными?
- a) Да
 - b) Нет
 - c) Только в одну сторону
10. Предположим один компьютер подключен к порту Trunk (коммутатора Cisco), а другой к порту в виртуальной сети 10. Смогут ли эти компьютеры обмениваться данными?
- a) Да
 - b) Нет
 - c) Только в одну сторону
11. Что означает команда "switchport trunk allowed vlan remove 10", заданная на коммутаторе Cisco.
- a) Запрет передачи кадров из виртуальной сети 10
 - b) Разрешение передачи кадров из виртуальной сети 10
 - c) Удаление виртуальной сети 10 из базы данных коммутатора.
 - d) Добавление виртуальной сети 10 в базу данных коммутатора.
12. Перечислите преимущества предоставляемые при использовании технологии VLAN (выберите один или несколько вариантов ответа)
- a) Повышение безопасности за счет разделения пользователей
 - b) Уменьшение стоимости оборудования
 - c) Уменьшение количества широкоэвещательных доменов
 - d) Увеличение удобства управления
 - e) Уменьшение количества проводов между концентраторами
13. Какие из перечисленных виртуальных сетей могут быть исключены из передачи через порт 802.1Q Trunk. (вместе или любая сеть из диапазона)
- a) 1-1005
 - b) 2-1001
 - c) 0-1023
 - d) 1-1024
 - e) 1-65535
14. Укажите действия коммутатора в случае, если аппаратный адрес отсутствует в таблице коммутации. (выберите один вариант ответа)
- a) Коммутатор хранит кадр в буфере до появления адреса получателя в таблице коммутации.
 - b) Коммутатор удаляет кадр.
 - c) Коммутатор отправляет кадр на все порты.
 - d) Коммутатор посылает ответ отправителю, о том что данные невозможно доставить.
15. Какая команда приведет к перезагрузке коммутатора Cisco (выберите один вариант ответа)
- a) reboot
 - b) reload
 - c) shutdown
 - d) disable

16. Какая команда отключает порт коммутатора Cisco (выберите один вариант ответа)

- a) reload
- b) no "port"
- c) disable
- d) shutdown

Шкала оценивания и критерии оценки:

Критерий	Баллы обучающегося	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Количество правильных ответов на вопросы теста при общем количестве правильных ответов не менее, чем на 10 баллов и более		10	16
Итого:		10	16

Соответствие баллов шкале оценивания:

Количество баллов	Оценка обучающегося
15-16	отлично
12-14	хорошо
10-12	удовлетворительно
менее 10	неудовлетворительно

Пример тестового задания 4 по разделу 4 (Сетевой уровень) (каждый правильный ответ имеет вес 1 балл)

1. Компьютер с адресом 15.15.15.14/28, отправляет IP-пакет компьютеру с адресом 15.15.15.96. Кто первый получит КАДР сети Ethernet? (выберите один вариант ответа)
 - a) Маршрутизатору по умолчанию
 - b) Компьютер получателя
 - c) Маршрутизатор в сети 15.15.15.17/28
 - d) Пакет не будет отправлен, так как адрес получателя не существует.
2. Компьютер с адресом 15.15.15.67/28, отправляет IP-пакет компьютеру с адресом 15.15.15.64. Кто первый получит КАДР сети Ethernet? (выберите один или несколько вариантов ответа)
 - a) Маршрутизатор по умолчанию
 - b) Маршрутизатор в сети 15.15.15.64.28
 - c) Компьютер получателя (с адресом 15.15.15.64)
 - d) Никому, так как адрес получателя не существует.
3. Дан адрес 192.168.100.10/21. Указать широковещательный адрес для сети в которой находится данный адрес. Указать адрес в точечно-десятичной форме, без пробелов. (введите текст ответа) _____
4. Широковещательный адрес сети 127.127.127.127. Маска 255.255.255.128. Указать адрес сети в точечно-десятичной форме (без пробелов, 4 числа, разделенных точками). (введите текст ответа) _____
5. Настраиваем таблицу маршрутизации на "Router4". Указать "Next Hop" в сеть 192.168.0.64/28 Ответ указать в точечно-десятичной форме. (введите текст ответа) _____

6. На одном из маршрутизаторов конфигурируется статическая маршрутизация: Net: 192.168.54.0/24, Next hop 192.168.10.4. На каком маршрутизаторе настраивается данная сеть. (выберите один вариант ответа)
- Router 0
 - Router 3
 - Router 4
7. Дана команда маршрутизатора Cisco: ip route 192.192.192.192 255.255.255.192 1.1.1.1
Указать соответствие. (установите соответствие между ответами)
Маска, Ближайший маршрутизатор, Адрес сети и 192.192.192.192, 255.255.255.192, 1.1.1.1
-
8. Дана команда на маршрутизаторе Cisco: ip address 192.168.10.10 255.255.255.128
Указать соответствие. (установите соответствие между ответами)
-
- Адрес компьютера, Маска и 192.168.10.102, 255.255.255.128
9. Указать соответствие маски в различных формах записи. (установите соответствие между ответами)
/30, /29, /26, /25 и 255.255.255.248, 255.255.255.252, 255.255.255.128, 255.0.0.0, 255.255.255.192
-
10. Указать маску (максимально возможное число), объединяющую все указанные адреса под одним адресом сети: 192.168.0.65 192.168.0.93 192.168.0.106 (маска указывается в битах одним числом, без пробелов и слешей. указать максимально возможно число), (введите текст ответа)
-

Шкала оценивания и критерии оценки:

Критерий	Баллы обучающегося	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Количество правильных ответов на вопросы теста при общем количестве правильных ответов не менее, чем на 6 баллов и более		6	10
Итого:		6	10

Соответствие баллов шкале оценивания:

Количество баллов	Оценка обучающегося
10	отлично
8-9	хорошо
6-7	удовлетворительно
менее 6	неудовлетворительно

УСТНЫЙ ЗАЧЕТ

Зачет проводится в устной форме. Вопрос для ответа на зачете выбирается студентом случайным образом студентом из списка вопросов. Для подготовки ответа на вопрос студенту выделяется 0,5 академического часа. Ответ должен содержать определения понятий, входящих в вопрос, изложение концепций, методов, правил, указание границ их применимости, практические примеры.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Уровневая модель ISO/OSI. Принципы организации сетевого обмена на физическом и канальном уровне.
2. Уровневая модель ISO/OSI. Принципы организации сетевого обмена на сетевом уровне.
3. Уровневая модель ISO/OSI. Принципы организации сетевого обмена на транспортном уровне, протокол TCP.
4. Уровневая модель ISO/OSI. Принципы организации сетевого обмена на сеансовом, представительском и прикладном уровне.
5. Кодирование информации.
6. Среды передачи современных компьютерных сетей.
7. Технология Ethernet: физические реализации.
8. Технология Ethernet: метод доступа.
9. Технология Ethernet: адресация.
10. Технология Ethernet: формат кадров.
11. Технология Ethernet: мосты и коммутаторы.
12. Технология Ethernet: виртуальные сети VLAN (801.1Q)
13. Адресация в сети TCP/IP: IPv4.
14. Адресация в сети TCP/IP: IPv6.
15. Адресация в сети TCP/IP: протокол ARP и NDP.
16. Адресация в сети TCP/IP: Маска переменной длины, классовая маршрутизация.
17. Статическая маршрутизация в сети TCP/IP.
18. Динамическая маршрутизация в сети TCP/IP.
19. Трансляция адресов (NAT).
20. Конфигурирование сетевых параметров, протокол DHCP.
21. Межсетевой экран и списки доступа (access list).
22. Исследование и поиск неисправностей в компьютерных сетях: утилиты ping и traceroute.
23. Исследование и поиск неисправностей в компьютерных сетях с помощью сетевого анализатора Wireshark: физический и канальный уровень.
24. Исследование и поиск неисправностей в компьютерных сетях с помощью сетевого анализатора Wireshark: сетевой уровень модели ISO/OSI.
25. Исследование и поиск неисправностей в компьютерных сетях с помощью сетевого анализатора Wireshark: анализ протокола TCP и UDP.

Шкала оценивания и критерии оценки:

Критерии оценки	Баллы обучающегося	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Уровень усвоения теоретического материала, предусмотренного программой		5	7
Уровень знакомства с основной литературой, предусмотренной программой		1	2
Уровень знакомства с дополнительной литературой		0,5	1

Уровень раскрытия причинно-следственных связей		2	3
Уровень раскрытия междисциплинарных связей		0,5	1
Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)		1	2
Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания вопроса		1	2
Деловые и волевые качества докладчика: ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, контактность		1	2
Итого баллов:		12	20

Соответствие баллов шкале оценивания:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Зачтено	12	20
Не зачтено	0	11

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточной аттестации **в форме зачета** определяются «зачтено», «не зачтено».

«Зачтено» – обучающийся знает курс на уровне лекционного материала, базового учебника, дополнительной учебной, научной и методологической литературы, умеет привести разные точки зрения по излагаемому вопросу, выполнил все предусмотренные программой тесты, выполнил практические задания.

«Не зачтено» – обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не выполнил все предусмотренные программой тесты и практические задания.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Во время проведения лекционных занятий учитывается посещаемость обучающихся, оценивается их познавательная активность на занятии.

Тестирование по разделам дисциплины проводится преподавателем. Баллы переводятся в систему оценок преподавателем в соответствии с утвержденной шкалой оценивания.

Устный опрос проводится на практических занятиях и затрагивает как тематику предшествующих занятий, так и лекционный материал.

В случае невыполнения практических заданий и тестовых заданий в установленные сроки обучающемуся необходимо погасить задолженность по невыполненным заданиям до проведения экзамена. График погашения задолженности устанавливается преподавателем в индивидуальном порядке с учетом причин невыполнения.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде устного зачета, что позволяет оценить достижение результатов обучения по дисциплине.

Перечень вопросов и список учебной литературы для подготовки к зачету предоставляется в начале семестра.

Во время сдачи промежуточной аттестации в устной форме в аудитории может находиться вся учебная группа.