

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине С.1.1.26 «Сети и системы передачи информации»

специальности подготовки

10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Специализация «Создание автоматизированных систем

в защищенном исполнении»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 6

зачетных единиц – 5

часов в неделю – 4

всего часов – 180

лекции – 32

практические занятия – 48

самостоятельная работа – 100

экзамен – 6 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование у студентов компетенций по всем разделам курса, изучение принципов функционирования современных локальных и глобальных сетей, базовых протоколов функционирования сетей.

Задачи изучения дисциплины - приобретение студентами умений и навыков:

- организации локальных компьютерных сетей;
- организации взаимодействия локальных и глобальных сетей;
- использования современных систем передачи информации, в том числе оптоволоконных и беспроводных;
- настройки и эксплуатации сетевых протоколов и сервисов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Сети и системы передачи информации» входит в базовую часть профессионального цикла направления «Информационная безопасность автоматизированных систем» в рамках профиля «Создание автоматизированных систем в защищенном исполнении». Данный курс интегрирован в систему курсов, имеющих целью обучение студентов использованию вычислительной техники для решения профессиональных задач, а также освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий.

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения дисциплин:

«Организация ЭВМ и вычислительных систем» – знать структуру и принципы построения современных электронных вычислительных систем на базе микропроцессоров;

«Основы информационной безопасности» – знать основные способы шифрования информации и уметь применять их;

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для обработки и поиска информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных сетях, библиотечных фондах и иных источниках информации (ОПК-4);
- способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем (ПК-2);

- способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности (ПК-10).

Студент должен знать:

- иерархический принцип функционирования компьютерных сетей;
- основы коммутации и маршрутизации в компьютерных сетях;
- сетевые инструменты и сервисы, использующиеся при построении и эксплуатации компьютерных сетей.

Студент должен уметь:

- составлять планы построения локальных сетей с использованием технологий коммутации и маршрутизации;
- оптимально распределять аппаратные и программные ресурсы с учетом физических и логических особенностей проектируемых сетей;
- выбирать внедряемые протоколы коммутации и маршрутизации для обеспечения максимального быстродействия, удобства и надежности сети.

Студент должен владеть:

- методами расчета структурированных кабельных сетей;
- методами расчета сетей на базе протокола IP;
- методами настройки протоколов коммутации и маршрутизации.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лек-ции	Лабора-торные	Прак-тические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1-2	1	Основы организации компьютерных сетей	10	4	-	6	-
1	3-7	2	Аппаратно-зависимые сетевые компоненты	54	10	-	10	34
2	8-14	3	Аппаратно-независимые сетевые компоненты	76	14	-	26	36
2	15-16	4	Дополнительные функции сетей	40	4	-	6	30
Всего				180	32	-	48	100

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение. Эволюция компьютерных сетей. Задачи решаемые с использованием сетей. Простейшие компьютерные сети. Физические топологии. Различные виды трафика.	1-9
1	2	2	Многоуровневое построение сетей. Открытые системы. Модель OSI. Протоколы и интерфейсы. Стек OSI. Международные организации и стандарты.	1-9
2	2	3	Физический уровень и среды передачи данных. Характеристики физических линий связи. Биты и боды. Модуляция при передаче сигналов. Потенциальные и импульсные методы кодирования. Обнаружение и коррекция ошибок.	1-9
2	2	4	Канальный уровень. Локальные сети с разделяемой средой передачи. Методы доступа к среде передачи. MAC-адреса. CSMA/CD. Домен коллизий. Структурированные кабельные системы.	1-9
2	2	5	Коммутируемые сети передачи.	1-9

			Широковещательный домен. Алгоритм прозрачного моста. Коммутаторы.	
2	2	6	Протоколы Ethernet семейства 802.3. Протокол связующего дерева 802.1D(STP). Виртуальные сети и протокол 802.1Q. Протокол VTP компании Cisco.	1-2
2	2	7	Сети беспроводного доступа. Протоколы 802.11.	1-2
3	2	8	Сетевой уровень. Адресация в стеке протоколов TCP/IP. Структура стека протоколов TCP/IP. Сетевые IP-адреса. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Особые IP-адреса.	1-9
3	2	9	Диапазоны частных адресов. Использование масок при IP-адресации. Порядок назначения IP-адресов. Централизованное распределение адресов. Бесклассовая адресация(CIDR). Связь IP и MAC-адресов. Протокол ARP.	1-9
3	2	10	Система DNS. Пространство DNS-имен. Иерархическая организация DNS. Разделение пространства имен между серверами. Рекурсивные и нерекурсивные запросы. Корневые серверы. Обратная зона. Протокол DHCP.	1-9
3	2	11	Статическая маршрутизация. Протоколы динамической маршрутизации. Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации RIP и EIGRP.	1-2
3	2	12	Протоколы состояния связей. Протокол OSPF. Построение таблицы маршрутизации. Взаимодействие протоколов маршрутизации.	1-2
3	2	13	Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Порты. Сокеты. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы. Протокол TCP и TCP-сегменты. Логические соединения и трехстороннее рукопожатие в TCP. Методы квитирования. Метод простоя источника. Метод скользящего окна в протоколе TCP.	1-9
3	2	14	Организация межсетевой связи, провайдеры, структура сети Интернет. Самоуправление Интернет. Протокол BGP.	1-2
4	2	15	Групповое вещание. Стандартная модель группового вещания IP. Адреса группового вещания. Протокол IGMP. Принципы маршрутизации трафика группового вещания. Протоколы маршрутизации группового вещания.	1-2
4	2	16	Фильтрация трафика и основы сетевой безопасности. Прикладные протоколы Telnet, FTP, SMTP, POP, HTTP. IP-телефония. Протокол SIP. Управление сетями. Протокола SNMP. Применение протокола ICMP для диагностики неисправностей в сетях.	1-2

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отработываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
1	6	Базовая настройка сетевых устройств Cisco. Консольный порт. Протоколы telnet и ssh. Архитектура устройств Cisco. Операционная система IOS. Процесс загрузки IOS.	Задание на выполнение лабораторной работы
2	4	Построение коммутируемых сетей. MAC-адреса. Протокол ARP. Протокол связующего дерева STP и его вариации.	Задание на выполнение лабораторной работы
2	6	Построение коммутируемых сетей. Виртуальные локальные сети. Протокол VTP.	Задание на выполнение лабораторной работы
3	6	Организация взаимодействия локальных и глобальных сетей. Трансляция IP адресов. Протокол NAT.	Задание на выполнение лабораторной работы
3	4	Протокол IPv4. Настройка сетевых параметров вручную и автоматически. Статическая маршрутизация.	Задание на выполнение лабораторной работы
3	4	Динамическая маршрутизация в локальных сетях. Протокол RIPv2.	Задание на выполнение лабораторной работы
3	6	Динамическая маршрутизация в локальных сетях. Протокол OSPF.	Задание на выполнение лабораторной работы
3	6	Динамическая маршрутизация в глобальных сетях. Протокол BGP.	Задание на выполнение лабораторной работы
4	6	Защита сетей средствами IOS. Аутентификация, авторизация и аккаунтинг. Стандартные и расширенные списки доступа.	Задание на выполнение лабораторной работы

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	20	Обеспечение качества сервиса в компьютерных сетях. Поддержка QoS в маршрутизаторах и коммутаторах.	1,2
2	20	Технологии виртуальных каналов. Технологии X.25, ATM, Frame Relay.	1,2
3	20	Протоколы HDLC, PPP. Коммутируемый доступ. Аналоговые модемы. Сети ISDN. Семейство технологий ADSL.	1,2
4	20	Технология MPLS. Протокол LDP. Технологии MPLS VPN второго и третьего уровней. Трафик инжиниринг.	1,2
5	20	Транспортные протоколы реального времени. IP-телефония и протокол RTP.	1,2

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС [15].

Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКС/УМКН).

№ темы	Вид СРС	Вид контроля СРС	График контроля (№ недели)
6 семестр			
1	Работа с печатными источниками, разбор типовых заданий	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	8 (промежуточная аттестация), экзамен
2	Работа с печатными источниками, разбор типовых заданий	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	Экзамен

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

- Карта компетенции ОПК-4: способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для

обработки и поиска информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных сетях, библиотечных фондах и иных источниках информации

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	С.1.1.26 «Сети и системы передачи информации»	Знает: <ul style="list-style-type: none"> • Принципы построения сетей и многоуровневую модель сетевого взаимодействия; • Основные характеристики сетевых компонентов и протоколы их взаимодействия; 	Лекции Самостоятельная работа	Тестирование Экзамен
		Умеет: <ul style="list-style-type: none"> • Настраивать протоколы стека TCP/IP, протокол STP в коммутируемых сетях, протоколы динамической маршрутизации в составных сетях; • Рассчитывать характеристики кабельных систем при проектировании сетей; 	Лекции Практические работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Тестирование Коллоквиум
		Владеет: <ul style="list-style-type: none"> • математическими методами расчета параметров протокола IPv4 для решения практических задач; • методами диагностики неисправностей в сетях передачи данных; 	Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Экзамен

- Карта компетенции ПК-2: способность создавать и исследовать модели автоматизированных систем

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	С.1.1.26 «Сети и системы передачи информации»	Знает: <ul style="list-style-type: none"> • Подверженные угрозам компоненты сетей и потенциальные способы сетевых атак; 	Лекции Самостоятельная работа	Тестирование Экзамен

		<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> осуществлять настройку фильтрации сетевого трафика для обеспечения базовой защиты сетей передачи данных; 	<p>Лекции Практические работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование Коллоквиум</p>
		<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами защиты периметра сетевых устройств от несанкционированного проникновения; 	<p>Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа</p>	<p>Экзамен</p>

- Карта компетенции ПК-10: способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	С.1.1.26 «Сети и системы передачи информации»	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> Подверженные угрозам компоненты сетей и потенциальные способы сетевых атак; 	<p>Лекции Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование Экзамен</p>
		<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> осуществлять настройку фильтрации сетевого трафика для обеспечения базовой защиты сетей передачи данных; 	<p>Лекции Практические работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование Коллоквиум</p>
		<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами защиты периметра сетевых устройств от несанкционированного проникновения; 	<p>Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения.</p>	<p>Экзамен</p>

			Самостоятельная работа	
--	--	--	------------------------	--

Формирование профессиональных компетенций по дисциплине производится на лабораторных и лекционных занятиях (75%); закрепление достигается при проведении промежуточной аттестации (10%) и сдаче экзамена (15%).

При выставлении экзаменационных оценок преподаватель руководствуется следующим:

- оценки «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на высоком уровне освоения. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на хорошем уровне освоения, способный к самостоятельному пополнению знания в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, освоившийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему неточность в ответе на экзамене;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившего принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не освоивший умений и навыков в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для зачета

Зачет учебным планом не предусмотрен.

Вопросы для экзамена

1. Физические топологии. Различные виды трафика.
2. Многоуровневое построение сетей. Открытые системы. Модель OSI.
3. Протоколы и интерфейсы. Стек OSI. Международные организации и стандарты.
4. Физический уровень и среды передачи данных. Характеристики физических линий связи. Биты и боды.
5. Модуляция при передаче сигналов. Потенциальные и импульсные методы кодирования. Обнаружение и коррекция ошибок.
6. Канальный уровень. Локальные сети с разделяемой средой передачи. Методы доступа к среде передачи.
7. MAC-адреса. CSMA/CD. Домен коллизий. Структурированные кабельные системы.
8. Коммутируемые сети передачи. Широковещательный домен.
9. Алгоритм прозрачного моста. Коммутаторы.
10. Протоколы Ethernet семейства 802.3. Протокол связующего дерева 802.1D(STP).
11. Виртуальные сети и протокол 802.1Q. Протокол VTP компании Cisco.
12. Сети беспроводного доступа. Протоколы 802.11.
13. Сетевой уровень. Адресация в стеке протоколов TCP/IP.
14. Структура стека протоколов TCP/IP. Сетевые IP-адреса.
15. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Особые IP-адреса.
16. Диапазоны частных адресов. Использование масок при IP-адресации.
17. Порядок назначения IP-адресов. Централизованное распределение адресов.
18. Бесклассовая адресация(CIDR). Связь IP и MAC-адресов. Протокол ARP.
19. Система DNS. Пространство DNS-имен. Иерархическая организация DNS.
20. Разделение пространства имен между серверами. Рекурсивные и нерекурсивные запросы.
21. Корневые серверы. Обратная зона. Протокол DHCP.
22. Статическая маршрутизация. Протоколы динамической маршрутизации.
23. Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации RIP и EIGRP.
24. Протоколы состояния связей. Протокол OSPF.
25. Построение таблицы маршрутизации. Взаимодействие протоколов маршрутизации.
26. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Порты. Сокеты.
27. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы. Протокол TCP и TCP-сегменты.
28. Логические соединения и трехстороннее рукопожатие в TCP. Методы квитирования.
29. Метод простоя источника. Метод скользящего окна в протоколе TCP.
30. Организация межсетевой связи, провайдеры, структура сети Интернет. Самоуправление Интернет. Протокол BGP.
31. Групповое вещание. Стандартная модель группового вещания IP. Адреса группового вещания.
32. Протокол IGMP. Принципы маршрутизации трафика группового вещания. Протоколы маршрутизации группового вещания.
33. Фильтрация трафика и основы сетевой безопасности.
34. Прикладные протоколы Telnet, FTP, SMTP, POP, HTTP.
35. IP-телефония. Протокол SIP.
36. Управление сетями. Протокола SNMP.
37. Применение протокола ICMP для диагностики неисправностей в сетях.

Тестовые задания по дисциплине

Для проведения тестирования используются тестовые материалы, разработанные в среде АСТ-Тест.

14. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода в соответствии с требованиями ФГОСЗ+ ВПО в рамках учебного курса предусмотрены активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В связи с этим предусмотрено применение мультимедийных средств и презентаций, обсуждение докладов студентов, лекции с элементами деловых игр, тестирование, консультации, решение ситуационных задач, дискуссии.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обязательные издания

1. Компьютерные сети / Э. Таненбаум. - 5-е изд. - СПб. [и др.] : Питер, 2012. - 960 с. : ил. . - (Классика computer science). - Библиогр.: с. 952-970. - Пер. изд. : Computer networks / A. Tanenbaum. - 5th edition. - 2011. - ISBN 978-5-459-00342-0 1 экз. в библиотеке
2. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2004. - 864 с. : ил. ; 24 см. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-94723-478-5- 4 экз. в библиотеке
3. Смелянский, Р.Л. Компьютерные сети: в 2 т.: учебник / Р.Л. Смелянский. - М.: ИЦ «Академия», 2011 - . - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-57695-7152-7. Т. 1: Системы передачи данных. - 2011. - 304 с. - ISBN 978-5-7695-7151-0 10 экз.
4. Смелянский Р.Л. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: в 2 т.: учебник / Р.Л. Смелянский. - Электрон. текстовые дан. - М.: ИЦ "Академия", 2011. - . - (Высшее профессиональное образование). Т. 1: Системы передачи данных. - 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) (http://lib.sstu.ru/books/Ld_236.pdf) 1 экз.
5. Смелянский, Р.Л. Компьютерные сети: в 2 т.: учебник / Р.Л. Смелянский. - М.: ИЦ «Академия», 2011. - . - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-7152-7. Т. 2: Сети ЭВМ. - 2011. - 240 с. - ISBN 978-5-7695-7153-4.10 экз.
6. Смелянский Р.Л. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: в 2 т.: учебник / Р.Л. Смелянский. - Электрон. текстовые дан. - М.: ИЦ "Академия", 2011. - . - (Высшее профессиональное образование). Т. 2:

Сети ЭВМ. – 2011. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM)
(http://lib.sstu.ru/books/Ld_237.pdf) 1 экз.

Дополнительные издания

7. Пятибратов А.П. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 292 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10644>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Чекмарев Ю.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]/ Чекмарев Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2013.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5083>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Интернет-ресурсы

9. Vladimir Tkachenko Режим доступа <http://www.lessons-tva.info/edu/telecom.html> Сайт о высоких технологиях: актуальные новости, обзоры новинок, репортажи с конференций, аналитика. URL: <http://www.ixbt.com>

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используется типовая лекционная аудитория со стандартным мультимедийным оснащением.

Для проведения лекционных занятий требуется комплект технических средств обучения в составе:

- персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, 2 ОЗУ Гбайта, 320 Гбайт НЖМД);
- проектор (разрешение не менее 1024x768);
- экран для проектора.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс не менее чем на 15 рабочих мест, подключенный к узлу коммутации в аппаратной стойке, удовлетворяющий следующим требованиям:

- наличие у студенческой учетной записи на компьютерах класса прав локального администратора компьютера;
- наличие структурированной кабельной системы в классе;
- наличие возможности для студентов выполнять перекоммутацию соединений компьютеров и серверов класса с учебной ЛВС класса;
- наличие сервера консолей для управления активными сетевыми устройствами с подключением через последовательный порт по протоколу RS232;

- наличие управляемых коммутаторов (рекомендуемая модель Cisco 2960) в учебной ЛВС класса- не менее 6, по 24 порта FastEthernet в каждом, с управлением через последовательный порт;
 - наличие маршрутизаторов (рекомендуемая модель Cisco 2801) в учебной ЛВС класса- не менее 6, по 2 порта FastEthernet, по 2 порта HSSI или E1 в каждом, с управлением через последовательный порт;
 - наличие на компьютерах в классе доступа к Интернет
- Необходимое программное обеспечение:

Операционная система учебных компьютеров- MS Windows XP Professional SP3 или более поздние версии. Обеспечена корпоративной лицензией СГТУ.

Операционная система сервера консолей- Linux Fedora 12 или более поздняя. Обеспечена общей открытой лицензией GNU GENERAL PUBLIC LICENSE V2.

Программное обеспечение виртуализации на платформе MS Windows VirtualBox 4.1.*. Обеспечено общей открытой лицензией GNU GENERAL PUBLIC LICENSE V2.

Программное обеспечение для анализа сетевого трафика WireShark 1.6.3 или более поздняя версия. Обеспечена общей открытой лицензией GNU GENERAL PUBLIC LICENSE V3.