

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

30 сентября 2019 г.



Кафедра «Вычислительные системы, сети и информационная
 безопасность»

Автор Желенков Борис Владимирович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные сети

Направление подготовки:	<u>10.03.01 – Информационная безопасность</u>
Профиль:	<u>Безопасность компьютерных систем</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 2/а 27 сентября 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Б.В. Желенков</p>
---	--

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Компьютерные сети» формирование компетенций по основным разделам данного курса, изучение студентами теоретических и практических принципов работы и конфигурации сетевого оборудования которое используется в локальных и глобальных вычислительных сетях.

Студенты должны научиться применять современное сетевое оборудование, выполнять задачи по настройке оборудования и поддержке работоспособности сети.

Основными задачами дисциплины являются:

- Ознакомление с задачами и принципами работы сетевого оборудования.
- Изучение принципов работы коммутаторов.
- Изучение принципов адресации и работы протоколов сетевого уровня.
- Изучения базовых принципов использования маршрутизаторов.

Дисциплина формирует знания и умения для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами профессиональной деятельности):

Эксплуатационная:

- установка, настройка, эксплуатация и поддержание в работоспособном состоянии компонентов системы обеспечения информационной безопасности с учетом установленных требований;
- администрирование подсистем информационной безопасности объекта, участие в проведении аттестации объектов информатизации по требованиям безопасности информации и аудите информационной безопасности автоматизированных систем;

Проектно-технологическая:

- сбор и анализ исходных данных для проектирования систем защиты информации, определение требований, сравнительный анализ подсистем по показателям информационной безопасности;
- проведение проектных расчетов элементов систем обеспечения информационной безопасности;
- участие в разработке технологической и эксплуатационной документации;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов

Экспериментально-исследовательская деятельность:

- сбор, изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ их результатов;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств

Организационно-управленческая деятельность:

- осуществление организационно-правового обеспечения информационной безопасности объекта защиты;
- организация работы малых коллективов исполнителей;
- участие в совершенствовании системы управления информационной безопасностью;
- изучение и обобщение опыта работы других учреждений, организаций и предприятий в области защиты информации, в том числе информации ограниченного доступа;
- контроль эффективности реализации политики информационной безопасности объекта защиты.?

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Компьютерные сети" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Информатика:

Знания: - современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств, основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач, один из языков программирования, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей.

Умения: - работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии данных и программ, использовать языки и системы программирования, работать с программными средствами общего назначения; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных, подготовить проектно-конструкторскую документацию разрабатываемых изделий и устройств с применением электронно-вычислительных машин.

Навыки: - методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными сетями, включая навыки работы с программными средствами общего назначения, соответствующими современным требованиям мирового рынка, включая приемы антивирусной защиты.

2.1.2. Сети и системы передачи информации:

Знания: принципы работы сетевых протоколов и сетевых устройств, классификацию сетевого оборудования.

Умения: оформлять документацию по СКС; рассчитывать необходимые ресурсы для монтажа и определять методы поиска неисправностей в процессе настройки и отладки работы сети

Навыки: систематизации информации и формулирования задач при эксплуатации СКС; навыками использования монтажного оборудования и программно-аппаратных отладочных средств для введения сети в эксплуатацию

2.1.3. Электроника:

Знания: Основные законы электроники, методы анализа электрических цепей, электротехническую терминологию и символику, принципы действия основных электротехнических и электронных устройств и измерительных приборов

Умения: Выполнять анализ и расчет электрических цепей, производить измерения электрических величин

Навыки: Включения электротехнических приборов и машин, управления и контроля над ними

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-7 способностью определять информационные ресурсы, подлежащие защите, угрозы безопасности информации и возможные пути их реализации на основе анализа структуры и содержания информационных процессов и особенностей функционирования объекта защиты	<p>Знать и понимать: принципы работы с информацией, основные угрозы информационной безопасности и методы защиты от них; основные нормативные документы, определяющие политику безопасности предприятия</p> <p>Уметь: использовать информационные системы для поиска необходимой информации, оценивать степень угрозы информационной безопасности эксплуатируемой системы; использовать подсистемы управления информационной безопасностью предприятия для борьбы с распространенными видами атак, применять положения политики безопасности к конкретным элементам информационной системы</p> <p>Владеть: основными методами получения обработки и хранения информации, основными приемами обнаружения и предотвращения угроз информационной безопасности; основными приемами эксплуатации вычислительных систем, давать оценку произведенной работе в соответствии с политикой безопасности, составлять суждение по вопросам информационной безопасности</p>
2	ПК-12 способностью принимать участие в проведении экспериментальных исследований системы защиты информации	<p>Знать и понимать: систематизации информации и формулирования задач при эксплуатации СКС навыками использования монтажного оборудования и программно-аппаратных отладочных средств для введения сети в эксплуатацию</p> <p>Уметь: решать задачи по конфигурированию сетевого оборудования при его установке в существующую систему защиты информации; выбирать необходимые средства для проведения экспериментальных исследований системы защиты информации.</p> <p>Владеть: навыками использования средств, предоставляемых сетевым оборудованием и специализированными сетевыми протоколами, навыками по моделированию угроз и оценке обоснования проектных решений по обеспечению информационной безопасности; сборки и настройки полигонов для проведения экспериментальных исследований системы защиты информации.</p>
3	ПК-7 способностью проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности и участвовать в проведении технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений	<p>Знать и понимать: методы анализа исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности, классификацию угроз и средства защиты, предоставляемые сетевым оборудованием.</p> <p>Уметь: выбирать необходимые средства защиты для</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>обеспечения необходимого уровня информационной безопасности с выполнением технико-экономического обоснования</p> <p>Владеть: навыками анализа исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности; проведения технико-экономического обоснования проектных решений для обеспечения необходимого уровня информационной безопасности.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 6	Семестр 7
Контактная работа	110	54,15	56,15
Аудиторные занятия (всего):	110	54	56
В том числе:			
лекции (Л)	54	26	28
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	56	28	28
Самостоятельная работа (всего)	106	54	52
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	108	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	3.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО, ЭК	ЗаО	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	6	Раздел 1 Сетевое оборудование.	1				9	10		
2	6	Тема 1.1 Типы сетевого оборудования Рассматриваются типы сетевого оборудования, его классификация, задачи, области применения	1					1		
3	6	Раздел 2 Коммутаторы локальных сетей.	9	8/4			8	25/4		
4	6	Тема 2.1 Конструктивное исполнение и принципы работы коммутаторов Описываются функции коммутаторов, их устройство и принципы работы.	1					1		
5	6	Тема 2.2 Конфигурирование коммутаторов. Рассматриваются способы подключения для настройки коммутаторов и основные режимы работы на примере коммутатора Cisco 2960. Приводятся шаги по конфигурированию и необходимые команды.	1					1		
6	6	Тема 2.3 Обеспечение безопасности на коммутаторах. Рассматриваются возможности коммутаторов: настройка безопасности на портах	1					1		

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		коммутатора.							
7	6	Тема 2.4 Исключение петель коммутации. Рассматриваются, функции и алгоритм работы протокола “Spanning Tree”, функции и алгоритм работы протокола “Rapid Spanning Tree”. Описывается возможность объединения портов коммутатора в один канал EtherChannel и его конфигурирование на примере коммутатора Cisco 2960.	2					2	
8	6	Тема 2.5 Организация виртуальных сетей (VLAN) на коммутаторах. Описываются задачи виртуальных сетей (VLAN), основные концепции, протоколы 802.1q и ISL. Приводятся команды, необходимые для настройки VLAN и примеры настройки.	2					2	
9	6	Тема 2.6 Организация VLAN с протоколом VTP. Рассматривается работа протокола VTP и его конфигурация.	2					2	ПК1, Выполнение лаб.работ №1-5
10	6	Раздел 3 Маршрутизация.	16	20/5			37	73/5	
11	6	Тема 3.1 Маршрутизаторы. Функции и принципы работы. Рассматриваются функции маршрутизаторов, общая структурная	1					1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		схема и способы подключения для конфигурирования на примере маршрутизаторов фирмы Cisco							
12	6	Тема 3.2 Структура системы команд. Приводится структура системы команд. Описываются шаги по начальному конфигурированию с рассмотрением соответствующих команд.	1					1	
13	6	Тема 3.3 Статическая маршрутизация Приводится обзор и классификация протоколов маршрутизации. Рассматривается статическая маршрутизация, ее преимущества и недостатки, конфигурирование статических маршрутов.	2					2	
14	6	Тема 3.4 Принципы динамической маршрутизации Рассматривается динамическая маршрутизация, метрики. Описываются способы исключения петель маршрутизации: split horizon, triggered update, hold down timer, poison update.	2					2	
15	6	Тема 3.5 Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации RIPv1,2.	2					2	ПК2, Выполнение и защита лабораторных работ №6-11

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Рассматривается работа протоколов RIPv1 и RIPv2, их конфигурирование. Приводятся необходимые команды для проверки правильности функционирования протокола маршрутизации.							
16	6	Тема 3.6 Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRP. Рассматривается работа протокола маршрутизации EIGRP, описывается алгоритм DUAL, особенности работы, примеры конфигурирования и необходимые команды. Приводятся необходимые команды для проверки правильности функционирования протокола маршрутизации.	2					2	
17	6	Тема 3.7 Протокол маршрутизации состояния линии OSPF. Рассматривается работа протоколов состояния линии на примере OSPF, описывается алгоритм Дикстры.	2					2	
18	6	Тема 3.8 Конфигурирование протокола маршрутизации состояния линии OSPF. Приводятся примеры конфигурирования в	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		одной и нескольких областях и соответствующие команды на примере операционной системы маршрутизаторов Cisco. Приводятся необходимые команды для проверки правильности функционирования протокола маршрутизации.							
19	6	Тема 3.9 Работа протокола OSPF в Рассматривается работа протокола OSPF в ширококвещательном домене. Взаимодействие маршрутизаторов. Управление процессом	2					2	
20	6	Тема 3.10 Итоговая аттестация						0	ЗаО
21	7	Раздел 4 Стандартные протоколы маршрутизации.	1	2			6	9	
22	7	Тема 4.1 Стандартный протокол маршрутизации IS-IS. Рассматривается работа протокола маршрутизации IS-IS, описывается алгоритм и особенности его работы, примеры конфигурирования и необходимые команды. Приводятся необходимые команды для проверки правильности функционирования протокола	1					1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		маршрутизации.							
23	7	Раздел 5 Маршрутизация в среде IPv6	4	6			6	16	
24	7	Тема 5.1 станционно-векторный протокол маршрутизации RIPv6 Рассматривается работа протокола, его конфигурирование. Приводятся необходимые команды для проверки правильности функционирования протокола маршрутизации	1					1	
25	7	Тема 5.2 Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRPv6 . Рассматривается работа протокола маршрутизации, примеры конфигурирования и необходимые команды. Приводятся необходимые команды для проверки правильности функционирования протокола маршрутизации.	1					1	
26	7	Тема 5.3 Протокол маршрутизации состояния линии OSPFv3. Приводятся примеры конфигурирования в одной и нескольких областях и соответствующие команды на примере операционной системы	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		маршрутизаторов Cisco. Приводятся необходимые команды для проверки правильности функционирования протокола маршрутизации.							
27	7	Раздел 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	12	20/9			40	72/9	
28	7	Тема 6.1 Использование суммирования IP адресов. Рассматриваются дополнительные возможности протоколов маршрутизации, суммирование маршрутов и маски подсетей переменной длины.	1					1	ПК1, Выполнение и защита лабораторных работ №13- 18
29	7	Тема 6.2 Настройка суммарных маршрутов. Рассматриваются настройка протоколов маршрутизации на выполнение суммирования маршрутов с расчетом суммарных маршрутов.	1					1	
30	7	Тема 6.3 Технология трансляции IP адресов и подынтерфейсы. Описываются принципы работы технологии трансляции адресов, особенности применения. Приводятся команды, необходимые для	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		конфигурирования NAT, PAT и примеры. Рассматривается возможность установки дополнительных адресов на интерфейсах маршрутизатора с помощью формирования подынтерфейсов по протоколу 802.1q.							
31	7	Тема 6.4 Обеспечение безопасности на сетевом уровне с помощью списков доступа. Рассматривается обеспечение безопасности с помощью списков доступа, принципы их формирования и работы.	2					2	
32	7	Тема 6.5 Обеспечение безопасности на сетевом уровне с помощью списков доступа. Описывается функционирование и принципы формирования подключения и установки стандартных и команды необходимые для конфигурирования и отладки.	1					1	
33	7	Тема 6.6 Обеспечение безопасности на сетевом уровне с помощью списков доступа. Описывается функционирование и принципы формирования	1					1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39	7	Тема 7.1 Типы каналов WAN и обзор протоколов Описываются глобальные сети (WAN), типы каналов: выделенные линии, соединение с коммутацией каналов, соединение с коммутацией пакетов. Проводится обзор протоколов и технологий глобальных сетей и соответствующего оборудования	1					1	ПК2, Выполнение и защита лабораторных работ №19-22
40	7	Тема 7.2 Структура распределенной (корпоративной) сети. Рассматривается структура распределенной сети как иерархическая модель, ее уровни и необходимое оборудование.	2					2	
41	7	Тема 7.3 Протокол PPP. Рассматривается уровневая архитектура протокола PPP, конфигурирование HDLC и PPP. Описываются способы аутентификации PAP и CHAP их конфигурирование и отладка	2					2	
42	7	Тема 7.4 Маршрутизация в WAN. Протокол маршрутизации BGP. Описываются принципы работы протокола BGP.	2					2	
43	7	Тема 7.5 Маршрутизация в	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		WAN. Протокол маршрутизации BGP. Описываются: Adj-RIBsIn, Loc-RIB, Adj-RIBsOut.							
44	7	Тема 7.6 Маршрутизация в WAN. Протокол маршрутизации BGP. Рассматриваются принципы формирования маршрутной политики, внутренний и внешний протоколы, этапы конфигурирования и необходимые команды с соответствующими примерами.	2					2	КП
45		Всего:	54	56/18			106	252/18	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 56 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 2 Коммутаторы локальных сетей.	Лабораторная работа № 1.Базовая настройка и анализ работы коммутаторов.	1 / 2
2	6	РАЗДЕЛ 2 Коммутаторы локальных сетей.	Лабораторная работа № 2.Контроль доступа с сети. Настройка безопасности на портах коммутатора.	1
3	6	РАЗДЕЛ 2 Коммутаторы локальных сетей.	Лабораторная работа № 3.Изучение и настройка STP и ETHER CHANNEL на коммутаторе.	2 / 2
4	6	РАЗДЕЛ 2 Коммутаторы локальных сетей.	Лабораторная работа № 4.Изучение и настройка VLAN.	2
5	6	РАЗДЕЛ 2 Коммутаторы локальных сетей.	Лабораторная работа № 5.Изучение и настройка VTP.	2
6	6	РАЗДЕЛ 3 Маршрутизация.	Лабораторная работа № 6.Устройство маршрутизатора. Базовая настройка.	2 / 2
7	6	РАЗДЕЛ 3 Маршрутизация.	Лабораторная работа № 7.Настройка динамического распределения ip-адресов. Протокол DHCP.	2
8	6	РАЗДЕЛ 3 Маршрутизация.	Лабораторная работа № 8.	2 / 3
9	6	РАЗДЕЛ 3 Маршрутизация.	Лабораторная работа № 9.Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPv1.	2
10	6	РАЗДЕЛ 3 Маршрутизация.	Лабораторная работа № 10.Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPv2	2
11	6	РАЗДЕЛ 3 Маршрутизация.	Лабораторная работа № 11.Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRP.	4
12	6	РАЗДЕЛ 3 Маршрутизация.	Лабораторная работа № 12.Протокол маршрутизации состояния линии OSPF.	6
13	7	РАЗДЕЛ 4 Стандартные протоколы маршрутизации.	Лабораторная работа № 13.Протокол маршрутизации состояния линии IS-IS.	2
14	7	РАЗДЕЛ 5 Маршрутизация в среде IPv6	Лабораторная работа № 14.Дистанционно-векторный протокол маршрутизации RIPng.	2
15	7	РАЗДЕЛ 5 Маршрутизация в среде IPv6	Лабораторная работа № 15.Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRPv6.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
16	7	РАЗДЕЛ 5 Маршрутизация в среде IPv6	Лабораторная работа № 16.Протокол маршрутизации состояния линии OSPFv3.	2
17	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Лабораторная работа № 17.Суммирование маршрутов.	2 / 2
18	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Лабораторная работа № 18.Технология трансляции адресов NAT, PAT.	2 / 3
19	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Лабораторная работа № 19.Подъитнерфейсы на маршрутизаторе	2
20	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Лабораторная работа № 20. Обеспечение безопасности на сетевом уровне с помощью списков доступа.	6 / 2
21	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Лабораторная работа № 22.Протоколы резервирования шлюза	2
22	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Лабораторная работа № 24.Протокол маршрутизации BGP	2
23	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Лабораторная работа № 21.Перераспределение маршрутной информации.	2
24	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Лабораторная работа № 23.Работа протоколов HDLC и PPP.	2 / 2
ВСЕГО:				56/18

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, EIGRP, HSRP.
2. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, OSPF, HSRP.
3. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, BGP, HSRP.
4. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, EIGRP VRRP.
5. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, OSPF, VRRP.
6. Разработать сеть передачи данных с использованием протоколов RIP, BGP, VRRP.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Компьютерные сети» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме в объеме 54 часов, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными).

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения.

Курс лабораторных работ (56 часов) проводится с использованием сетевого оборудования и на специальных программных симуляторах, разработанных на кафедре, основанных на интерактивных (диалоговых) технологиях, в том числе на сетевом оборудовании (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы (106 часов) относится отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям, подготовка к интерактивным практическим и лабораторным работам.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 7 разделов, представляющих собой логически завершённый объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы.

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Сетевое оборудование.	Анализ современных сетевых карт различных производителей.	9
2	6	РАЗДЕЛ 2 Коммутаторы локальных сетей.	Проведение сравнительного анализа функциональных возможностей современных коммутаторов различных производителей (не менее трех производителей).	8
3	6	РАЗДЕЛ 3 Маршрутизация.	Изучение причин возникновения петель маршрутизации.1 [стр. 111-143], 2 [стр. 75-124], 4 [стр. 315-327]	9
4	6	РАЗДЕЛ 3 Маршрутизация.	Проведение сравнительного анализа протоколов маршрутизации.1 [стр. 111-143], 2 [стр. 75-124], 4 [стр. 315-327]	9
5	6	РАЗДЕЛ 3 Маршрутизация.	Изучение работы протоколов маршрутизации при подготовке к лабораторным работам 9,10.1 [стр. 111-143], 2 [стр. 75-124], 4 [стр. 315-327]	9
6	6	РАЗДЕЛ 3 Маршрутизация.	Изучение работы протоколов маршрутизации при подготовке к лабораторной работе 11.1 [стр. 111-143], 2 [стр. 75-124], 4 [стр. 315-327]	4
7	6	РАЗДЕЛ 3 Маршрутизация.	Изучение работы протоколов маршрутизации при подготовке к лабораторной работе 12.1 [стр. 111-143], 2 [стр. 75-124], 4 [стр. 315-327]	6
8	7	РАЗДЕЛ 4 Стандартные протоколы маршрутизации.	Изучение протоколов стандарта ISO.4 [стр. 500-534]	6
9	7	РАЗДЕЛ 5 Маршрутизация в среде IPv6	Изучение стека протоколов, адресации и маршрутизации IPv6.4 [стр. 400-425]	6
10	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Изучение особенностей использования протоколов маршрутизации при суммировании маршрутов.1 [стр. 4-93], 2 [стр. 6-46], 4 [стр. 329-515]	6
11	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Изучение правил формирования и расчета инверсных масок при построении списков контроля доступа. 1 [стр. 4-93], 2 [стр. 6-46], 4 [стр. 329-515]	6
12	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования	Изучение возможности формирования метрик при настройке перераспределения маршрутов	6

		маршрутизаторов.	1 [стр. 4-93], 2 [стр. 6-46], 4 [стр. 329-515]	
13	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Изучение работы протоколов резервирования шлюзов 1 [стр. 95-140], 2 [стр. 70-110], 4 [стр. 535-606]	6
14	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Обзор современных технологий глобальных сетей. 1 [стр. 95-140], 2 [стр. 70-110], 4 [стр. 535-606]	6
15	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Изучение методов аутентификации PPP. 1 [стр. 95-140], 2 [стр. 70-110], 4 [стр. 535-606]	6
16	7	РАЗДЕЛ 6 Дополнительные возможности использования маршрутизаторов.	Особенности использования протокола BGP внутри одной автономной системы. 1 [стр. 95-140], 2 [стр. 70-110], 4 [стр. 535-606]	4
ВСЕГО:				106

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Основы построения опорных сетей ISP. Учебное пособие.	Желенков Б.В.	миит, 2009	2 стр. 20-1103 стр. 111-1436 стр. 4-937 стр. 95-140 семестр -6
2	Проектирование кампусных сетей: Учебное пособие.	Голдовский Я.М.	миит, 2009	2 стр. 55-703 стр. 75-124 6 стр. 6-46 7 стр. 70-110

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Канальный уровень модели OSI. Методические указания к лабораторным работам.	Желенков Б.В.	миит, 2009	1 стр. 4-45
4	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. 3_е издание	В.Г.Олифер, Н.А.Олифер	СПб.: Питер, , 2006	1 стр. 101- 1152 стр. 280-2963 стр. 315-3274 стр. 500-5345 стр. 400-425 6 стр. 329-515 7 стр. 535-606

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Форум специалистов по информационным технологиям <http://citforum.ru/>
- Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>
- Тематический форум по информационным технологиям <http://habrahabr.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Microsoft Windows

Microsoft Office

Подписка МИИТ, Контракт №0373100006514000379, дата договора 10.12.2014

Microsoft Windows

Microsoft Office

Подписка МИИТ, Контракт №0373100006514000379, дата договора 10.12.2014

Putty

Бесплатное использование (MIT)

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций

№ 1523

Проектор, интерактивная доска, маркерная доска

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций

№ 1337

рабочее место преподавателя, доска

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций:

- познавательно-обучающая;
- развивающая;
- ориентирующе-направляющая;

- активизирующая;
- воспитательная;
- организующая;
- информационная.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органичному дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный семестровый план работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были – по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной работы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к зачету и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.