

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УиЗИ  
Заведующий кафедрой УиЗИ



Л.А. Баранов

27 сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

25 мая 2018 г.



Кафедра «Вычислительные системы, сети и информационная  
безопасность»

Автор Сафонова Ирина Евгеньевна, д.т.н., доцент

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Компьютерные сети

Специальность:	<u>10.05.01 – Компьютерная безопасность</u>
Специализация:	<u>Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем</u>
Квалификация выпускника:	<u>Специалист по защите информации</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2/а 27 сентября 2019 г. Заведующий кафедрой  Б.В. Желенков
---	---

Москва 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Компьютерные сети» является формирование компетенций по теоретическим и практическим основам сетевых технологий, аппаратного и программного обеспечения компьютерных сетей.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

- научно-исследовательская:

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проблемам компьютерной безопасности, участие в теоретических и экспериментальных научно-исследовательских работах по оценке защищенности информации в компьютерных системах, изучение и обобщение опыта работы других учреждений, организаций и предприятий по способам использования методов и средств обеспечения информационной безопасности с целью повышения эффективности и совершенствования работ по защите информации на конкретном объекте, разработка математических моделей защищаемых процессов и средств защиты информации и систем, обеспечивающих информационную безопасность объектов;

- проектная:

разработка и конфигурирование программно-аппаратных средств защиты информации  
разработка технических заданий на проектирование, эскизных, технических и рабочих проектов систем и подсистем защиты информации с учетом действующих нормативных и методических документов

разработка проектов систем и подсистем управления информационной безопасностью объекта в соответствии с техническим заданием

проектирование программных и аппаратных средств защиты информации в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

- эксплуатационная:

установка, наладка, тестирование и обслуживание системного и прикладного программного обеспечения,

установка, наладка, тестирование и обслуживание аппаратно-программных средств обеспечения информационной безопасности компьютерных систем,

проверка технического состояния и профилактические осмотры технических средств защиты информации,

проведение аттестации технических средств, программ, алгоритмов на предмет соответствия требованиям защиты информации по соответствующим классам безопасности или профилям 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. Программирование на языках высокого уровня:**

Знания: понятия, определения, термины (понятийный аппарат курса)признаки, параметры, характеристики, свойства изучаемых в курсе объектовметоды, средства, приемы, алгоритмы, способы решения задач курса

Умения: оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные, сведения, факты, результаты работы на языке символов (терминов, формул, образов), введенных и используемых в курсерассчитывать, определять, находить, решать, вычислять, оценивать, измерять признаки, параметры, характеристики, величины, состояния, используя известные модели, методы, средства, решения, технологии, приемы, алгоритмы, законы, теории, закономерностивыбирать способы, методы, приемы, алгоритмы, меры, средства, модели, законы, критерии для решения задач курса изменять, дополнять, адаптировать, развивать методы, алгоритмы, средства, решения, приемы, методики для решения конкретных задач

Навыки: работать с компьютером как средством управления информацией

#### **2.1.2. Сети и системы передачи информации:**

Знания: понятия, определения, термины (понятийный аппарат курса)типы сетей и систем передачи информации виды сетевого оборудования

Умения: выбирать способы, методы, приемы, средства, модели, законы, критерии для решения задач курсаописывать необходимые сетевые ресурсы

Навыки: работы с компьютером как средством управления информациейсистематизации информации и формулирования задач при эксплуатации систем передачи информации.

#### **2.1.3. Теория информации и кодирования:**

Знания: понятия, определения, термины (понятийный аппарат курса)признаки, параметры, характеристики, свойства изучаемых в курсе объектовметоды, средства, приемы, алгоритмы, способы решения задач курса

Умения: оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные, сведения, факты, результаты работы на языке символов (терминов, формул, образов), введенных и используемых в курсерассчитывать, определять, находить, решать, вычислять, оценивать, измерять признаки, параметры, характеристики, величины, состояния, используя известные модели, методы, средства, решения, технологии, приемы, алгоритмы, законы, теории, закономерностивыбирать способы, методы, приемы, алгоритмы, меры, средства, модели, законы, критерии для решения задач курса изменять, дополнять, адаптировать, развивать методы, алгоритмы, средства, решения, приемы, методики для решения конкретных задач

Навыки: работать с компьютером как средством управления информацией

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Основы построения защищенных компьютерных сетей

2.2.2. Техническая защита информации

### 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	ПК-17 способностью производить установку, наладку, тестирование и обслуживание современного общего и специального программного обеспечения, включая операционные системы, системы управления базами данных, сетевое программное обеспечение	<p>Знать и понимать: эталонную модель взаимодействия открытых систем, протоколы, архитектуры компьютерных сетей, принципы построения и критерии оценки качества компьютерных сетей, особенности работы и характеристики сетевого оборудования; сетевое программно-аппаратное обеспечение.</p> <p>Уметь: применять необходимое сетевое программно-аппаратное обеспечение в соответствии с решаемыми задачами, проводить настройку сетевого оборудования, производить установку, наладку и тестирование сетевого программно-аппаратного обеспечения, проводить настройку сетевого оборудования.</p> <p>Владеть: методами оценки эффективности применения сетевого оборудования в компьютерных сетях; навыками конфигурирования локальных компьютерных сетей и реализации сетевых протоколов с помощью программных средств; навыками эксплуатации и поддержки работоспособности локальной сети.</p>
2	ПК-3 способностью проводить анализ безопасности компьютерных систем на соответствие отечественным и зарубежным стандартам в области компьютерной безопасности	<p>Знать и понимать: угрозы информационной безопасности и методы защиты от них; основные нормативные документы, стандарты, определяющие политику безопасности предприятия; способы и средства защиты информации от утечки по техническим каналам и контроля эффективности защиты информации, стеки коммуникационных протоколов.</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 компьютерной системы.</p> <p>Владеть: основными методами получения обработки и хранения информации, основными приемами обнаружения и предотвращения угроз компьютерной безопасности; основными приемами эксплуатации компьютерных систем, давать оценку произведенной работе в соответствии с политикой безопасности.</p>
3	ПК-5 способностью участвовать в разработке и конфигурировании программно-аппаратных средств защиты информации, включая защищенные	<p>Знать и понимать: понятия информационной безопасности, составные элементы подсистем и их характеристики, правила эксплуатации используемых сетевых протоколов, методы и</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	<p>операционные системы, системы управления базами данных, компьютерные сети, системы антивирусной защиты, средства криптографической защиты информации</p>	<p>средства конфигурирования и контроля работоспособности средств безопасности, поддерживаемых сетевым оборудованием, предоставляемых аппаратно-программными комплексами.</p> <p>Уметь: контролировать работу подсистем и изменять конфигурационные параметры при необходимости, применять методы и средства контроля работоспособности средств безопасности, сетевого оборудования, предоставляемых аппаратно-программными комплексами, находить наиболее уязвимые места в системе, оценивать возможные вредоносные действия и решать задачи по минимизации вредоносных воздействий.</p> <p>Владеть: навыками по настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных средств защиты информации, прогнозирования поведения подсистемы информационной безопасности объекта при изменении внешних воздействий; навыками эксплуатации подсистем управления информационной безопасностью предприятия построенных с использованием современного оборудования.</p>

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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 7
Контактная работа	72	72,15
Аудиторные занятия (всего):	72	72
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	33	33
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	141	141
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.92	3.92
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	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						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 ВВЕДЕНИЕ В СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	4				4	8	
2	7	Тема 1.1 1. Классификация сетей. Основные понятия и определения - канал связи, пакет, характеристики и требования, предъявляемые к сетям; критерии оценки качества. 2. Конвергенция телекоммуникационных и компьютерных сетей.	4					4	
3	7	Раздел 2 «ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА». СТАНДАРТИЗАЦИЯ	4	4			4	12	
4	7	Тема 2.1 1. Эталонная модель OSI /существующие модели, уровни OSI, инкапсуляция. 2. Драйверы устройств и OSI. 3. Расширения модели OSI /стеки коммуникационных протоколов; стеки OSI и TCP/IP.	4					4	
5	7	Раздел 3 СТРУКТУРИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ	6	8		1	4	19	
6	7	Тема 3.1 1. Сетевые топологии /виды топологий; структуризации сетей. 2. Кабельные линии /основные группы кабелей; компоненты кабельной системы. 3. Физическое и логическое кодирование данных /методы физического цифрового кодирования сигналов - NRZ, NRZI, Bipolar Alternate Mark Inversion, AMI, квзитроичный код, 2B1Q,	6			1		7	ПК1, (выполнение и защита лаб. раб. №1 - №2, №3; выполнение 30% курс. работы)



№ 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
		избыточные коды, коде 8В/10В, ..., скремблирование. 4. Беспроводная среда /возможности и типы беспроводных сетей - инфракрасное излучение, лазер, радиопередачи в узком диапазоне и в рассеянном спектре; мобильные сети; стандарты.							
7	7	Раздел 4 КОММУНИКАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА.	4	4			4	12	
8	7	Тема 4.1 1.Модемы / назначение, принципы работы устройств. 2.Концентраторы. 3.Повторители. 4.Мосты. 5.Маршрутизаторы. 6.Мосты-маршрутизаторы. 7.Шлюзы. 8.Коммуникационные службы / соединения, удаленный доступ.	4					4	
9	7	Раздел 5 ЛОКАЛЬНЫЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ СЕТИ	6	8			4	18	
10	7	Тема 5.1 1.Коммутируемые линии. 2.Сети с коммутацией пакетов. 3.Виртуальные каналы. 4. Локальные сети /стандарты; технологии; Ethernet и др. 5.Передача данных по ГВС /X.25, Frame Relay, ATM, ISDN и др.	6					6	
11	7	Раздел 6 СЕТЕВЫЕ ПРОТОКОЛЫ	4	4		1	4	13	
12	7	Тема 6.1 1.Виды протоколов /Ethernet, ARP,IP, UDP, TCP и др. 2. Принципы построения IP - адресов 3.Протоколы канального	4			1		5	

№ 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
		уровня для выделенных линий. 4. Алгоритмы и протоколы маршрутизации /типы; форматы пакетов; показатели алгоритмов; 5. Протоколы управления сетями.							
13	7	Раздел 7 СЕТИ NEXT GENERATION NETWORK	4					4	
14	7	Тема 7.1 1. Базовые принципы построения мультисервисных сетей по технологии NGN. 2. Характеристики NGN. 3. Архитектура. 4. Компоненты сети NGN.	4					4	
15	7	Раздел 8 МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ	4	8		1	9	22	КР
16	7	Тема 8.1 1. Методологическая основа моделирования сетей /понятия теории моделирования; классификация моделей КС.; требования к моделям сетей; виды моделей. 2. Модели сетей и их элементы /особенности моделирования информационных потоков; СМО и СеМО; пропускная способность узла коммутации сети; средние значения числа заявок в узле КС. 3. Системы моделирования /виды, преимущества, недостатки.	4			1		5	ПК2, (выполнение и защита лаб. раб. №4-№9; выполнение 100% курсовой работы)
17	7	Экзамен						36	ЭК
18		Всего:	36	36		3	33	144	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 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	7	РАЗДЕЛ 2 «ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА». СТАНДАРТИЗАЦИЯ	«Изучение уровней модели OSI»	4
2	7	РАЗДЕЛ 3 СТРУКТУРИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ	«Методы цифрового кодирования сигналов в компьютерных сетях»	4
3	7	РАЗДЕЛ 3 СТРУКТУРИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ	«Обжим кабеля»	4
4	7	РАЗДЕЛ 4 КОММУНИКАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА.	«Настройка Ethernet с IP-интерфейсом на маршрутизаторах при проектировании компьютерных сетей»	4
5	7	РАЗДЕЛ 5 ЛОКАЛЬНЫЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ СЕТИ	«Объединение локальных компьютерных сетей. Настройка соединений маршрутизаторов»	4
6	7	РАЗДЕЛ 5 ЛОКАЛЬНЫЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ СЕТИ	«Оценка нагрузки, пропускной способности и коэффициента использования компьютерной сети»	4
7	7	РАЗДЕЛ 6 СЕТЕВЫЕ ПРОТОКОЛЫ	«Исследование и анализ локальной компьютерной сети».	4
8	7	РАЗДЕЛ 8 МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ	«Оценка параметров сети на основе СМО и СеМО».	4
9	7	РАЗДЕЛ 8 МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ	«Принятие технических решений в процессе моделирования компьютерных сетей»	4
ВСЕГО:				36/ 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа направлена на развитие у обучающихся навыков самостоятельной творческой работы, овладение методами современных научных исследований.

Цель курсовой работы заключается в овладении методами моделирования сетей и элементов сетей, а также в закреплении теоретических знаний по расчету основных характеристик сетей.

Примерная тематика курсовых работ:

1. Решение общей задачи топологического синтеза локальной сети на три офисных здания.
2. Решение общей задачи топологического синтеза локальной сети на два офисных здания и отдельный центр обработки данных.
3. Решение общей задачи топологического синтеза корпоративной сети, объединяющей центральный офис, два филиала и центр обработки данных.
4. Решение общей задачи топологического синтеза корпоративной сети, объединяющей центральный офис, филиал и десять удаленных рабочих мест
5. Решение общей задачи топологического синтеза локальной сети с «грязной» ДМЗ
6. Решение общей задачи топологического синтеза локальной сети с «чистой» ДМЗ
7. Задача исследования алгоритмов маршрутизации - статическая маршрутизация.
8. Задача исследования алгоритмов маршрутизации – использование маршрутов по умолчанию.
9. Задача исследования алгоритмов динамической маршрутизации – исключение петли маршрутизации в дистанционно-векторных алгоритмах.
10. Задача исследования алгоритмов динамической маршрутизации – моделирование сети, работающей по протоколу RIP.
11. Задача исследования алгоритмов динамической маршрутизации – моделирование сети, работающей по протоколу EIGRP.
12. Задача исследования алгоритмов динамической маршрутизации – моделирование сети, работающей по протоколу OSPF.
13. Расчет задержки сообщений при трансляции сетевых адресов.
14. Оптоэлектронные атмосферные каналы передачи данных в телекоммуникационных сетях – расчет затухания оптического сигнала из-за рассогласования сигналов передатчика и приемника.
15. Расчет производительности канала связи сети.
16. Расчет надежности отдельных элементов сети.
17. Оценка задержки передачи сообщений в телекоммуникационных сетях.
18. Управление потоками в сети с пакетной коммутацией – межконцевое оконное управление (расчет максимальной скорости передачи и средней задержки пакета).
19. Расчет основных характеристик каналов связи - максимальной скорости передачи, добротности канала связи.
20. Задача расчета затухания оптического сигнала в атмосфере.
21. Беспроводная локальная сеть в условиях высокой нагрузки - оценка пропускной способности.
22. Расчет основных характеристик каналов связи - задержки сигнала.
23. Оценка надежности каналов связи сети.
24. Расчет основных характеристик каналов связи - производительности сети.
25. Сравнение производительности сети с коммутацией пакетов и сети с коммутацией схем.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме в объеме 36 часов, по типу управления познавательной деятельностью на 100% являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными).

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Курс лабораторных работ (36 часов) проводится с использованием технологий, основанных на коллективных способах обучения.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы (33 часа) относится отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 8 разделов, представляющих собой логически заверченный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают вопросы теоретического характера для оценки знаний.

Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы.

## 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	7	РАЗДЕЛ 1 ВВЕДЕНИЕ В СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3], [5, стр. 160-188], [10, стр. 85-170]. 3. Конспектирование изученного материала.	4
2	7	РАЗДЕЛ 2 «ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА». СТАНДАРТИЗАЦИЯ	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к ПК1. 3. Подготовка к выполнению лабораторной работе №1. 4. Подготовка к выполнению курсовой работы. 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3], [5, стр.493-540], [10, стр. 195-210].	4
3	7	РАЗДЕЛ 3 СТРУКТУРИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к ПК2. 3. Подготовка к выполнению лабораторных работ №2 - №3. 4. Подготовка к выполнению курсовой работы. 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3], [6, стр. 170-240].	4
4	7	РАЗДЕЛ 4 КОММУНИКАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА.	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению лабораторной работы №4. 3. Подготовка к выполнению курсовой работы. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3], [9], [6, стр. 120-171].	4
5	7	РАЗДЕЛ 5 ЛОКАЛЬНЫЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ СЕТИ	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к ПК1. 3. Подготовка к выполнению лабораторных работ №5 - №6. 4. Подготовка к выполнению курсовой работы. 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3], [9], [7, стр. 28-57].	4
6	7	РАЗДЕЛ 6 СЕТЕВЫЕ ПРОТОКОЛЫ	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению лабораторной работы №7. 3. Выполнение курсовой работы. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3], [7, стр. 120-154].	4

7	7	РАЗДЕЛ 8 МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к ПК2. 3. Выполнение курсовой работы. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3], [4, стр. 145-300].	4
8	7	РАЗДЕЛ 8 МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ №8 - №9. 3. Выполнение курсовой работы. 4. Подготовка к защите курсовой работы. 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3], [9], [4, стр. 145-300], [5, стр. 300-350], [8, стр. 58-100].	5
ВСЕГО:				33

## 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	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы.	В.Г.Олифер, Н.А.Олифер	СПб.: Питер, 2016	Все разделы
2	Компьютерные сети	Э.С.Таненбаум, Д.Уэзеролл	СПб.: Питер, 2016	Все разделы
3	Компьютерные сети : в 2 т.	Р.Л.Смелянский.	М.: Академия, 2011	Все разделы
4	Модели и методы расчета показателей качества функционирования узлового оборудования и структурно-сетевых параметров сетей связи следующего поколения.	А.Н.Назаров, К.И.Сычев.	Красноярск : Поликом, 2010	7[145-300], 8[280-353].
5	Вычислительные машины, системы и сети.	В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский	М.: Академия, 2010	1[128-154], 2[493-540],8[300-350].
6	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	А.И.Гусева, В.С.Киреев	М.: Академия, 2012	3[170-240], 4[120-171].
7	Маршрутизация в глобальных сетях. Протокол BGP.	Б.В. Желенков	М.: МИИТ, 2011	5[28-57], 6[120-154].

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
8	Современные телекоммуникационные технологии. Моделирование.	Г.В. Горелов и др., под ред. Г.В.Горелова.	М.: МИИТ, 2009	8[58-100].
9	Расчет основных характеристик корпоративных телекоммуникационных сетей.	Я.М. Голдовский, И.Е. Сафонова	М.: МИИТ, 2014	Все разделы
10	Основы технологий массовых телекоммуникаций.	А.Б.Суворов, под ред. Г.В.Кудинова.	Ростов н/Д : Феникс, 2014	1[85-170], 2[195-210].

## 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/>
- Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ <http://library.miit.ru/>
- Научно-электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
- Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.



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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007. На рабочие места должны быть установлены программные разработки кафедры «Вычислительные системы и сети»:

- Программа для ЭВМ «Система многоуровневого моделирования корпоративных телекоммуникационных сетей» // Свидетельство о регистрации № 2011617165 от 14.09.2011. М.: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.
- «Netlabs».

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

Для проведения аудиторных занятий требуется специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных занятий: компьютеры с предустановленным Microsoft Windows не ниже Windows XP и процессором не ниже Pentium 4.

## **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.

При подготовке специалиста важна не только серьезная теоретическая подготовка в области компьютерных сетей, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных занятий и курсовой работы. Их задачи – это закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными

документами. Лабораторной работе должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане занятий. 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 «Компьютерные сети», рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену, которые разработаны в рамках основных тем учебной дисциплины.

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.