

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет Информатики и Информационных Технологий

Рабочая программа дисциплины

IP телефония

Кафедра Информатики и Информационных Технологий

Образовательная программа

09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки:

Информационные системы и технологии

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Форма обучения

очная

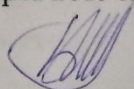
Статус дисциплины

вариативная

Махачкала 2018

Рабочая программа по дисциплине «IP-телефония» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии уровень бакалавриата от «12» марта 2015 г. № 219.

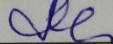
Составитель:



Бакмаев А.Ш., доцент каф. ИиИТ

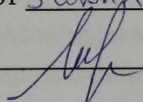
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Информатики и информационных технологии».

Протокол № 12 от 2 июля 2018г

Зав кафедрой ИиИТ  С.А. Ахмедов

Одобрена на заседании Методической комиссии факультета Информатики и информационных технологий

Протокол № 10 от 3 июля 2018г

Председатель  Камилов К.Б.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением

_____ 2018г _____


Аннотация рабочей программы дисциплины.

Дисциплина «IP телефония» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных сетевых технологий, связанных с телефонией по интернет протоколам (IP), применяемых для обработки и передачи различной информации по каналам связи. Она предусматривает изучение принципов построения сетей IP- телефонии, основные компоненты IP- сети, алгоритмы установлений соединений, особенностей передачи речевой информации по IP- сетям, принципов кодирования речи, основных протоколов сети INTERNET. Служит, прежде всего, для формирования определенного мировоззрения в информационной сфере и освоения информационной культуры, т.е. умения целенаправленно работать с информацией, используя ее для решения профессиональных вопросов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-28, ПК-29, ПК-34.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 108 часов.

Семе стр	Учебные занятия						СРС, в том числ е экза мен	Форма промежуточн ой аттестации (зачет, дифференцир ованный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лек ции		Лаборат орные занятия	Практи ческие заняти я	КСР	консул ьтации			
7	108	32	-	16			60	зачет

1. Цели освоения дисциплины.

Цель дисциплины – обучение студентов принципам, обработки и передачи различной мультимедийной информации используя интернет протоколы и телефонные системы связи. Студенты факультета информатики и информационных технологий, помимо общей информационной культуры должны иметь базовые знания о процессах сбора, передачи, обработки и перераспределения информации, о технических и программных средствах реализации информационных процессов в IP телефонии и телефонных системах связи и о программном обеспечении. Данная программа должна не только обеспечить приобретение знаний и умений в соответствии с государственными образовательными стандартами, но и содействовать развитию фундаментального образования, формированию мировоззрения и развитию системного мышления студентов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина IP-телефония входит в вариативную часть ОПОП по направлению подготовки **09.03.02** «Информационные системы и технологии».

Курс рассчитан на студентов, имеющих подготовку по математике и информатике в объеме программы средней школы. В течение преподавания курса предполагается, что студенты знакомы с основными понятиями алгебры, комбинаторики, логики, информатики, структур информационных систем, которые читаются на факультете перед изучением данной дисциплины. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: Цифровые сети, Управление данными;

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Код компетенции из	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
--------------------	-------------------------------------	---------------------------------

ФГОС ВО		
ПК-28	способностью к инсталляции, отладке программных и настройке технических средств для ввода информационных систем в опытную и промышленную эксплуатацию	Знает: функциональную архитектуру программных средств, используемых в опытной и промышленной эксплуатации Умеет: проводить отладку программных и технических средств связи Владеет: навыками и способами инсталляции программных и технических средств для ввода информационных систем в опытную и промышленную эксплуатацию
ПК-29	способностью проводить сборку информационной системы из готовых компонентов	Знает: принципы построения информационных систем Умеет: использовать различные аппаратные и программные средства для передачи и распределения информационных потоков Владеет: навыками и способами конфигурирования компонентов информационной системы
ПК-34	способностью к инсталляции, отладке программных и настройке технических средств для ввода информационных систем в опытную и промышленную эксплуатацию	Знает: различные способы и методы обработки и передачи информации в мировом информационном пространстве Умеет: использовать различные аппаратные средства для передачи и распределения информационных ресурсов для общего пользования Владеет: навыками и способами представления информации в информационном гиперпространстве

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 48 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
				Лекции	Практич.	Лабор.	КСР	Самостояте лая работа	
Модуль 1. Ведение. Конвергенция сетей связи									
1	Транспортные технологии пакетной коммутации	7		4	2			6	Тест, устный опрос (собеседование).
2	Способы построения сетей IP- телефонии	7		4	2			8	Проверка домашнего задания
3	Сетевые аспекты IP- телефонии	7		4	2			6	Проверка домашнего задания
4	Основные сценарии IP- телефонии. Проект TIPHON.	7		6	2			12	Проверка домашнего задания модуль
	Итого за модуль			16	8			26	
Модуль 2. Передача речи по IP-сети									
5.	Особенности передачи речевой информации по IP-сетям.	7		4	4			4	Тест, к/р.
6.	Принципы кодирования речи.	7		4	2			4	Контрольная работа
7.	Кодеки.	7		6	2			8	Модуль
	Итого за модуль			16	8			28	
Модуль 3. Протоколы сети INTERNET									
5.	Стандарты в сфере INTERNETи уровни архитектуры.	7		4	4			6	Тест, к/р, отчеты
6.	Протокол TCP.	7		4	2			8	
7.	Протокол UDP.	7		6	2			8	Модуль

Требования к современным IP-сетям.									Тест, к/р,
Итого за модуль			16	8				34	
Итого	7		32	16				60	Зачет

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

4.3.1 Содержание лекционных занятий по дисциплине

Введение

Задачи и цели дисциплины. История развития IP-телефонии. Форум компьютерной телефонии. Перспективы развития ТфОП и IP-сетей.

Раздел 1. Конвергенция сетей связи

Тема 1.1. Транспортные технологии пакетной коммутации.

Пропорции в телекоммуникациях. Основные технологии пакетной коммутации. Уровни архитектуры IP-телефонии.

Тема 1.2. Способы построения сетей IP-телефонии

Принципы построения сети по рекомендации H.323. Сеть на базе протокола SIP. Сеть на базе протокола MGCP.

Раздел 2. Сетевые аспекты IP-телефонии

Тема 2.1. Основные сценарии IP-телефонии. Проект TIPHON. Три основных сценария IP-телефонии. Проект TIPHON.

Тема 2.2. Установление соединения в IP-сети

Эффективность IP-телефонии. Основные компоненты IP-сети. Алгоритм установления соединения. Виды услуг. Стандарты сжатия речи.

-

Раздел 3. Передача речи по IP-сети

Тема 3.1. Особенности передачи речевой информации по IP-сетям. Задержки. Эхо. Устройства ограничения эффектов эха.

Тема 3.2. Принципы кодирования речи

Принцип кодирования речи. Кодирование формы сигнала. Вокодеры. Основные алгоритмы кодирования речи.

Тема 3.3. Кодеки

Кодеки, стандартизованные ITU-T. Нестандартные кодеки.

Тема 3.4. Алгоритмы кодирования. Передача сигналов. Алгоритм кодирования ETSI. Передача DTMF-сигналов. Передача факсимильной информации. Реализация «стандартных» алгоритмов.

В результате изучения раздела студент должен: Иметь представление:

- о задержках речевого сигнала;
- о кодеках;
- о гибридных алгоритмах кодирования. Знать:
- природу эха;
- способы ограничения эха;
- типы устройств, для ограничения эха;
- принципы кодирования речи;
- способы кодирования формы сигнала;
- способ кодирования с линейным предсказанием (LSP);
- основные алгоритмы кодирования речи.

4.3.2 Темы практических занятий

«Построение IP-сети на базе протокола MGCP».

- строить сети IP-телефонии на базе различных протоколов.
- составить конспекты по темам раздела;
- провести сравнение подходов к построению сетей IP-телефонии

на базе различных протоколов.

«Исследование способов построения сети H.323»

«Установление телефонного соединения в IP- сети».

В результате изучения раздела студент должен: иметь представление:

- об основных стандартах IP-телефонии;
 - о стандартах сжатия речи;
 - о видах услуг IP-телефонии;
 - о проекте TIPHON; знать:
 - алгоритм установления соединения;
 - основные компоненты IP-сети;
 - варианты межсетевого доступа; уметь:
 - составлять алгоритмы установления соединения для каждого сценария.
 - составить конспекты по темам раздела;
 - подготовить сообщение на тему: «Эффективность IP-телефонии».
- «Алгоритмы кодирования речи»

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ОПОП). Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 60% аудиторных занятий (определяется соответствующим ФГОС)).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Темы для самостоятельного изучения:

1. Протоколы сети INTERNET
2. Стандарты в сфере INTERNETи уровни архитектуры INTERNET
3. Адресация.
4. Классы адресации.
5. Уровни архитектуры INTERNET.
6. Протокол IPверсии
7. Протокол TCP
8. Потоки, стек потоков, порты и мультиплексирование.
9. Установление TCP-соединения и передача данных.
10. Механизмы обеспечения достоверности и управления потоком данных.
11. Состав и назначение полей заголовка.

12. Исследование структуры терминала H.323
13. Протокол UDP.
14. Требования к современным IP-сетям Назначение протокола UDP.
15. Требования к современным IP-сетям.
16. Протоколы RTP и RTCP.
17. Многоадресная рассылка.

В результате изучения студент должен иметь представление:

- о развитии сети INTERNET;
- о стандартах в сфере INTERNET;
- о протоколе IP версии 4;
- о протоколе UDP;
- о многоадресной рассылке. Знать:
- классы адресации;
- уровни архитектуры INTERNET;
- протокол IP версии 6;
- типы адресов для протокола IP версии 6;
- схему организации «вложенных заголовков»;
- структуру сетевого программного обеспечения стека протоколов TCP/IP;
- механизмы управления потоками данных;
- состав и назначение полей заголовка;
- требования к современным IP-сетям;
- основные функции протоколов RTP и RTCP;
- основную структуру заголовка RTP-пакета

Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Замятина Е.Б. Современные теории имитационного моделирования: Специальный курс. - Пермь: ПГУ, 2007. - 119 с.
2. Кнут Д. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы. 3-е издание. М.: Вильямс, 2011, 832 с.
3. Емельянов, В. В. Имитационное моделирование систем: учеб. пособие / В. В. Емельянов, С. И. Ясиновский. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 583с.
4. Карпов, Ю. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5: монография / Ю. Карпов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. - 390с. + CD.

б) дополнительная литература:

1. Schruben L. Simulation modelling with event graphs. //

Communication of the ACM, Vol. 26, N. 11, 1983, P. 957-963.

2. Concepcion A.I., Zeigler B.P. DEVS-formalism: a framework for hierarchical model development. // IEEE trans. on soft. eng. vol.14, n.2, 1987, P. 228-241.

3. Боев В.Д. Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS World. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 368 с.

в) учебно-методическая литература:

1. Родионов А.С. Имитационное моделирование на ЭВМ. Избранные лекции. Учебное пособие. - Новосибирск: НГУ, 1999. - 84 с.

2. Родионов А.С. Распределенное моделирование цифровых систем связи // Материалы международного семинара «Перспективы развития современных средств и систем телекоммуникаций-99», Хабаровск, 5-10 июля 1999. - Новосибирск, 1999. - С. 105-109.

3. Родионов А.С. О генерации случайных структур сетей // Труды ИВМиМГ СО РАН. Сер. Информатика. Вып. 4., - 2002. - С. 123-137.

4. Rodionov A.S., Choo H., Youn H.Y. "Process simulation using randomized Markov chain and truncated marginal distribution", Supercomputing, 2002, No. 1, P. 69-85.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-28	Знает: функциональную архитектуру программных средств, используемых в опытной и промышленной эксплуатации Умеет: проводить отладку программных и технических средств связи Владеет: навыками и способами инсталляции программных и технических средств для ввода информационных систем в опытную и промышленную эксплуатацию	- собеседование, дискуссия - отчеты к практическим занятиям - тесты - ситуационные задачи - электронный практикум

ПК-29	<p>Знает: принципы построения информационных систем</p> <p>Умеет: использовать различные аппаратные и программные средства для передачи и распределения информационных потоков</p> <p>Владеет: навыками и способами конфигурирования компонентов информационной системы</p>	<ul style="list-style-type: none"> - собеседование, дискуссия - отчеты к практическим занятиям - тесты - ситуационные задачи - электронный практикум
ПК-34	<p>Знает: различные способы и методы обработки и передачи информации в мировом информационном пространстве</p> <p>Умеет: использовать различные аппаратные средства для передачи и распределения информационных ресурсов для общего пользования</p> <p>Владеет: навыками и способами представления информации в информационном гиперпространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> - собеседование, дискуссия - отчеты к практическим занятиям - тесты - ситуационные задачи - электронный практикум

7.2. Типовые контрольные задания.

Примерный перечень вопросов текущего контроля по дисциплине 1-3 модуль:

1. развитие сети INTERNET;
2. стандарты в сфере INTERNET;
3. протокол IPверсии 4;
4. протокол UDP;
5. многоадресная рассылка;
6. классы адресации;
7. уровни архитектуры INTERNET;
8. протокол IPверсии 6;

9. типы адресов для протокола IPv6;
10. схема организации «вложенных заголовков»;
11. структура сетевого программного обеспечения стека протоколов TCP/IP;
12. механизмы управления потоками данных;
13. состав и назначение полей заголовка;
14. требования к современным IP-сетям;
15. основные функции протоколов RTP и RTCP;
16. основная структура заголовка RTP-пакета
17. механизмы гибридной маршрутизации
18. QoS качество сервиса в мультимедийных системах передачи данных

Вопросы к зачету:

1. Понятия системы «IP - телефонии». Основные отличия. Назначение и функции базы данных. Потребности рынка информационных систем.
2. Основные функции и типовая организация систем. Их сильные и слабые стороны.
3. Основные части канала связи: структурная, целостная, манипуляционная. Типы данных, домены, кортежи, атрибуты, отношения. Свойства отношений.
4. Маршрутизация пакетов IP в гибридных сетевых средах. Целостность сущностей. Целостность по ссылкам. Общие принципы поддержания целостности данных в реляционной модели.
5. Реляционная алгебра и реляционное исчисление нагрузки на сетевое оборудование. Основные и специальные операции реляционной алгебры. Замкнутость операций. Условия совместности реляционных операций.
6. Этапы разработки сетевых протоколов, критерии оценки качества логической модели данных. Функциональные зависимости. 8. Нормальные формы более высоких порядков:
7. Алгоритм передачи данных.
10. Определение транзакции. Классификация ограничений транзакций.
11. Проблемы параллельной работы транзакций. Методы борьбы с проблемами параллельной работы транзакций.
12. Журнализация выполнения транзакций пакетов. «Жесткие» и «мягкие» сбои. Архивация и восстановление базы данных.
13. Программное обеспечение для организации IP телефонии.

14. Спроектируйте доменную IP-топологию головного офиса и филиалов.
15. Отсортируйте результат запроса в порядке убывания номеров клиентов.
16. Получите фамилию и имя сотрудника, не имеющего начальника.
4. Получите список имен, фамилий и номеров отделов для всех служащих. Отсортируйте список по отделам, затем по фамилиям в алфавитном порядке. Объедините имя с фамилией и назовите столбец "Employees".
5. Групповые политики безопасности – спроектируйте конфигурацию.
6. MMC консоль – способы компоновки сервисов в единое окно управления.
7. VPN туннели – предназначение, конфигурирование.
8. Выведите список наименований отделов. С помощью DISTINCT уберите повторы.
9. Организационные подразделения как структурная единица в серверной ОС.

Пример тестовых заданий:

Уровень 1

1. Какие протоколы относятся к транспортному уровню четырехуровневой модели стека протоколов TCP/IP?
 - a. ARP
 - b. TCP
 - c. UDP
 - d. IP
 - e. ICMP
 - f. Выберите все правильные ответы
2. Что протокол IPSec добавляет к пакетам для аутентификации данных?
 - a. Заголовок аутентификации (заголовок AH)
 - b. Заголовок подписи (заголовок SH)
 - c. Заголовок авторизации (заголовок AvH)
 - d. Заголовок цифровой подписи (заголовок DSH)
3. Что из предложенного входит в процедуру согласования IPSec?
 - a. Только соглашение безопасности ISAKMP
 - b. Соглашение безопасности ISAKMP и одно соглашение безопасности IPSec
 - c. Соглашение безопасности ISAKMP и два соглашения безопасности IPSec
 - d. Только два соглашения безопасности IPSec
4. Протокол ESP из IPSec:

- a. Обеспечивает только конфиденциальность сообщения
- b. Обеспечивает только аутентификацию данных
- c. Обеспечивает конфиденциальность и аутентификацию сообщения
- d. Не обеспечивает ни конфиденциальность, ни аутентификацию

5. Виртуальные частные сети:

- a. Передают частные данные по выделенным сетям
- b. Инкапсулируют частные сообщения и передают их по общественной сети
- c. Не используются клиентами Windows
- d. Могут использоваться с протоколами L2TP или PPTP

6. Основные отличия протоколов L2TP и PPTP состоят в следующем (выберите все возможные варианты):

- a. Протокол L2TP обеспечивает не конфиденциальность, а только туннелирование
- b. Протокол PPTP используется только для туннелирования TCP/IP
- c. Протокол L2TP может использоваться со службами IPSec, а протокол PPTP используется самостоятельно
- d. Протокол PPTP поддерживается крупнейшими производителями, а протокол L2TP является стандартом корпорации Microsoft

7. Служба, осуществляющая присвоение реальных IP-адресов узлам закрытой приватной сети, называется:

- a. NAT
- b. PAT
- c. Proxy
- d. DHCP
- e. DNS

8. Правила, применяемые в брандмауэрах, позволяют:

- a. Сначала запретить все действия, потом разрешать некоторые
- b. Сначала разрешить все действия, потом запрещать некоторые
- c. Передавать сообщения на обработку другим приложениям
- d. Передавать копии сообщений на обработку другим приложениям
- e. a, c
- f. b, c, d
- g. a, b, c, d

9. На каком из четырех уровней модели стека протоколов TCP/IP к передаваемой информации добавляется заголовок, содержащий поле TTL (time-to-live)?

- a. На уровне приложений (application layer)
- b. На транспортном уровне (transport layer)
- c. На сетевом уровне (internet layer)
- d. На канальном уровне (link layer)

10. На каком уровне четырехуровневой модели стека протоколов TCP/IP работает служба DNS?

- a. На Уровне приложений (application layer)
- b. На Транспортном уровне (transport layer)
- c. На Межсетевом уровне (internet layer)
- d. На Канальном уровне (link layer)

11. Какой транспортный протокол используется протоколом Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)?

- a. TCP
- b. UDP
- c. ICMP
- d. Ни один из перечисленных

Уровень 2

12. Назовите отличия концентраторов (hub) от коммутаторов 2-го уровня (switch).

- a. Коммутаторы работают на более высоком уровне модели OSI, чем концентраторы
- b. Коммутаторы не могут усиливать сигнал, в отличие от концентраторов
- c. Коммутаторы избирательно ретранслируют широковещательные кадры, концентраторы передают широковещательные кадры на все свои порты
- d. Коммутаторы анализируют IP-адреса во входящем пакете, а концентраторы анализируют MAC-адреса

13. В описании правил для межсетевого экрана FreeBSD действие fwd означает:

- a. Установление вероятности совершения действия
- b. Имитацию задержки пакетов
- c. Перенаправление пакетов на обработку другой программой
- d. Перенаправление пакетов на другой узел

14. Выберите верное утверждение:

- a. Протокол L2TP не имеет встроенных механизмов защиты информации
- b. Протокол L2TP не применяется при создании VPN
- c. Протокол PPTP более функциональный и гибкий чем L2TP, но требует более сложных настроек

15. Служба IPSec может быть использована:

- a. Только для шифрования
- b. Только для аутентификации
- c. Для аутентификации и шифрования
- d. Не может быть использована ни для шифрования, ни для аутентификации

16. Бастион – это:

- a. Группа серверов корпоративной сети, предоставляющая сервисы узлам внешних сетей
- b. Любой пограничный маршрутизатор, связывающий локальную сеть с внешними сетями
- c. комплекс аппаратных и/или программных средств, осуществляющий контроль и фильтрацию проходящих через него сетевых пакетов в соответствии с заданными правилами

17. «Злоумышленник генерирует широковещательные ICMP-запросы от имени атакуемого узла». Это описание метода:

- a. Маскарадинг
- b. Смерфинг
- c. Активная имитация
- d. Пассивная имитация

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. «Входной» контроль определяет степень сформированности знаний, умений и навыков обучающегося, необходимым для освоения дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин.
2. Тематический контроль определяет степень усвоения обучающимися каждого раздела (темы в целом), их способности связать учебный материал с уже усвоенными знаниями, проследить развитие, усложнение явлений, понятий, основных идей.
3. Межсессионная аттестация– рейтинговый контроль знаний студентов, проводимый в середине семестра.
4. Рубежной формой контроля является зачет. Изучение дисциплины завершается зачетом, проводимым в виде письменного опроса с учетом текущего рейтинга .

Рейтинговая оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

Вид оцениваемой учебной работы студента	Баллы за единицу работы	Максимальное значение
Посещение всех лекции	макс. 5 баллов	5
Присутствие на всех практических занятиях	макс. 5 баллов	5
Оценивание работы на семинарских, практических, лабораторных занятиях	макс. 10 баллов	10
Самостоятельная работа	макс. 40 баллов	40
Итого		60

Неявка студента на промежуточный контроль в установленный срок без уважительной причины оценивается нулевым баллом. Повторная сдача в течение семестра не разрешается.

Дополнительные дни отчетности для студентов, пропустивших контрольную работу по уважительной причине, подтвержденной документально, устанавливаются преподавателем дополнительно.

Лабораторные работы, пропущенные без уважительной причины, должны быть отработаны до следующей контрольной точки, если сдаются позже, то оцениваются в 1 балл.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Берлин А.Н. Высокоскоростные сети связи [Электронный ресурс]/ Берлин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 437 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57378.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения [Электронный ресурс]/ Гулевич Д.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 213 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73651.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Глотина И.М. Средства безопасности операционной системы Windows Server 2008 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Глотина

И.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2018.— 141 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72538.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная литература:

1. Росляков А.В. Сети связи [Электронный ресурс]: учебное пособие по дисциплине «Сети связи и системы коммутации»/ Росляков А.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 165 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75406.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Кулаков, Юрий Алексеевич. Компьютерные сети. Выбор, установка, использование и администрирование / Ю. А. Кулаков, С. В. Омелянский. — Киев : Юниор, 2008. — 544 с. — ISBN 9667323072.

3. Форум системных администраторов [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — 2009. — Режим доступа: <http://sysadmins.ru/> свободный. — Загл. с экрана.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1)eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 — . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.04.2017). — Яз. рус., англ.

2)Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. — Махачкала, г. — Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. — URL: <http://moodle.dgu.ru/>(датаобращения: 22.03.2018).

3) Электронный каталог НБ ДГУ[Электронный ресурс]: база данных содержит сведения овсех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. — Махачкала, 2010 — Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.03.2018).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дисциплина рассматривает математические абстракции, помогающие качественно и количественно описывать сложные системы, но в отрыве от практических навыков пользу математических абстракций невозможно осознать и почувствовать их практическую значимость.

Самостоятельная работа студентов в ходе изучения лекционного материала заключается в проработке каждой темы в соответствии с

методическими указаниями, а также в выполнении домашних заданий, которые выдаются преподавателем на лекционных занятиях. Необходимым условием успешного освоения дисциплины является строгое соблюдение графика учебного процесса по учебным группам в соответствии с расписанием.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Программные продукты

- Операционная система: Windows 7.
- Microsoft office.
- Программные средства сжатия данных. WinRAR. WinArj. WinZip.
- Языки программирования
- На лабораторных занятиях используются программные продукты Power Point, Flash.
- Лабораторные занятия проводятся в классах персональных ЭВМ; операционная система WINDOWS 7.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Технические средства

- Компьютерный класс;
- Глобальная и локальная вычислительная сеть; - 11 компьютеров
- Типы: Pentium IV;
- Проектор;

а) Мультимедийная аудитория - для лекций;

б) Компьютерный класс, оборудованный для проведения практических работ средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет – для практических занятий.

Для проведения практических и лабораторных занятий на требуется компьютерный класс с серверным и коммуникационным оборудованием на базе серверных ОС Windows Server 2012.

