

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе
проф. Е.Г. Елина

Елина Е.Г.

2016 г.



Рабочая программа дисциплины

Компьютерные сети

Направление подготовки
03.03.03 «Радиофизика»

Профиль подготовки
«Информационные технологии в системах радиосвязи»

(2013 год приема)

Квалификация (степень) выпускника:
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов
2016

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Компьютерные сети» являются:

1. обучение основам организации современных компьютерных сетей;
2. обучение основным технологиям обработки и и передачи передачи цифровых данных;
3. обучение основам администрирования локальных сетей;
4. формирование сведений о потенциальных угрозах, возникающих при работе компьютерных сетей и методах их устранения.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика», профиль «Информационные технологии и компьютерное моделирование в радиофизике». Индекс дисциплины -- Б1.В.ОД.5. Дисциплина изучается в 7 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе освоения ряда дисциплин бакалавриата, таких как дисциплины модулей «Математика», «Общая физика», «Физика колебательных и волновых процессов», «Электроника» и «Информатика», изучаемых в 1 – 5 семестрах.

Данная дисциплина интегрирована в систему дисциплин, разработанных на кафедре радиофизики и нелинейной динамики, имеющих целью обучение студентов современным методам теоретического, экспериментального и компьютерного исследований сложных нелинейных систем и процессов. Освоение дисциплины «Компьютерные сети» служит методической основой для изучения ряда дисциплин вариативной части учебного плана и курсов по выбору, таких как «Теория информации и кодирования», «Системы передачи и обработки информации», «Современные операционные системы», «Основы цифровой связи».

Данная дисциплина также является необходимой для студентов, планирующих продолжение обучения в магистратуре по направлению «Радиофизика» на кафедре радиофизики и нелинейной динамики СГУ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Дисциплина «Компьютерные сети» способствует приобретению следующих компетенций:

- способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);
- владение компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы организации локальных и глобальных компьютерных сетей;
- методы модуляции и кодирования цифровых сигналов;
- принципы передачи данных по каналам радиосвязи;
- стек протоколов TCP/IP и сетевую технологию Ethernet;
- методы маршрутизации и коммутации в сетях;

- методы шифрования данных и основы сетевой безопасности;
- работу базовых протоколов пользовательского уровня.

Уметь:

- пользоваться базовыми сетевыми сервисами, осуществлять их настройку;
- осуществлять мониторинг компьютерных сетей;
- администрировать локальные компьютерные сети;
- создавать простые программы для организации работы сети.

Владеть:

- навыками работы с компьютерными программами, реализующими сетевые сервисы;
- владеть методами программирования сетевых приложений;
- владеть методами создания интернет-страниц, и методами работы с базовыми сетевыми сервисами ОС Linux.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 час.), включая лекции (10 часов), практические занятия (44 часа), самостоятельную работу (54 часа).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	В том числе в интерактив. форме	СРС	
1	Общие принципы работы вычислительных сетей	7	1,2	1	4	2	6	Опрос, проверка конспектов, проверка отчетов по практическим работам.
2	Основы передачи цифровых данных	7	3,4	1	6	2	6	Опрос, проверка конспектов, проверка отчетов по практическим работам. Компьютерное тестирование.
3	Работа сетей на канальном уровне	7	5-8	2	8	4	12	Опрос, проверка конспектов, проверка отчетов по практическим работам. Компьютерное тестирование.
4	Маршрутизация в Интернет	7	9-12	2	8	4	12	Опрос, проверка конспектов, проведение интерактивных занятий. Компьютерное тестирование.
5	Транспортный уровень работы сетей	7	13,14	1	8	2	6	Опрос, проверка конспектов, проверка отчетов по практическим работам. Компьютерное тестирование.
6	Организация работы сетей на прикладном уровне по технологии "клиент - сервер"	7	15,16	1	6	2	6	Опрос, проверка конспектов, проверка отчетов по практическим работам. Компьютерное тестирование.
	Организация безопасности и защиты данных в вычислительных сетях	7	17-18	2	4	2	6	Опрос, проверка конспектов, проверка отчетов по практическим работам. Компьютерное тестирование.
	Итого: 108	7	18	10	44	(18)	54	Зачет с оценкой

Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Общие принципы работы вычислительных сетей

Задачи, которые выполняют компьютерные сети. Терминология. История развития вычислительных сетей. Общие принципы работы вычислительных сетей и их классификация. Организация взаимодействия между двумя узлами. Методы коммутации. Различные топологии сетей. Однородные и гетерогенные сети. Модульный характер работы сетей. Стеки протоколов: стек протоколов ТСП/IP и его уровни. Протоколы различных уровней и межуровневые интерфейсы.

Практикум: Знакомства с организацией сети в компьютерном классе под управлением ОС Linux.

Тема 2. Основы передачи цифровых данных

Характеристики линий передач и коммуникационного оборудования. Рабочая полоса частот каналов связи. Пропускная способность каналов связи. Физическое и логическое кодирование цифровых данных. Характеристики кодов. Скремблирование. Избыточные коды.

Практикум: Сопоставление свойств используемых методов физического кодирования: помехоустойчивость, ширина спектра, синхронизируемость.

Тема 3. Работа сетей на канальном уровне

Основные задачи канального уровня. Физическая адресация. Метод доступа к среде. Синхронная и асинхронная работа. MAC и LLC подуровни. Контроль доступа к среде и управление логическим каналом. Физические адреса сетевых интерфейсов. Общие принципы технологии Ethernet. Организация метода доступа CSMA/CD. Распознавание коллизий. Расчет максимального диаметра сети. Разделение на подсети при помощи мостов и коммутаторов. Спецификации Ethernet. Современная технология Ethernet: Технологии Fast Ethernet и Gigabit Ethernet. Сети Ethernet при использовании коммутаторов: Принцип работы коммутаторов. Организация подсетей при помощи коммутаторов. Работа в полнодуплексном режиме. Сети Token Ring. Беспроводные сети Wi-Fi.

Практикум: Конфигурирование сетевых адаптеров Ethernet. Анализ работы сети Ethernet. Работа с физическими адресами. Анализ и составление маршрутной таблицы ARP.

Тема 4. Маршрутизация в Интернет

Задачи и принципы маршрутизации. Работа IP-протокола. IP-адресация. Сети. Маски подсетей. Структура маршрутной таблицы IP. Заголовок IP-модуля. Поля заголовка. Фрагментация. Преобразование IP адресов в физические. Протокол ARP. Принципы организации работы протоколов маршрутизации: Заполнение маршрутных таблиц. Статическое заполнение таблиц. Динамическое заполнение таблиц. Протоколы маршрутизации RIP и OSPF.

Практикум: Работа с таблицами маршрутизации локальной сети. Конфигурирование локальной сети на сетевом уровне. Настройка сетевых экранов.

Тема 5. Транспортный уровень работы сетей

Протоколы транспортного уровня стека ТСП/IP: Протокол UDP. Назначение протокола. Заголовок UDP-пакета. Протокол ТСП - гарантированная доставка. Создание виртуального канала между ТСП-модулями. Этапы ТСП соединения. ТСП -

порты. Фрагментация пакетов TCP-модулем. Взаимодействие прикладных процессов со стеком протоколов посредством “сокетов”: понятие сокета. Структура сокета. Системные функции работы с сокетом.

Практикум: Программирование сервисов транспортного уровня с использованием программного интерфейса сокетов.

Тема 6. Организация работы сетей на прикладном уровне по технологии “клиент - сервер”

Организация системы сетевых имен. Серверная служба DNS: Иерархия пространства имен. Интернет-адреса и имена, соответствие между ними. Понятие домена. Компоненты DNS. Серверы имен. Виды серверов. Библиотечные функции обращения к DNS. Базы данных DNS. Интерфейс пользователя. Базы данных DNS. Формат файлов с записями базы данных. Зонные записи. Базовые записи. Факультативные записи. Примеры записей. Использование DNS для маршрутизации электронной почты.

Принципы работы электронной почты: Организация электронной почты. Адресация электронной почты. Транспортный агент. Доставочный агент. пользовательский агент. Почтовые отделения пользователей. почтовые псевданимы. Перенаправление электронной почты. Протоколы электронной почты. Протокол транспортного и доставочного агентов SMTP. Команды протокола. Доставочный протокол POP3. Команды протокола. Технология MIME.

Система WWW: история возникновения WWW. Унифицированные указатели ресурсов (URL). Адресация. Схемы URL. Протокол HTTP. Команды протокола HTTP. Гипертекст. Язык HTML. Динамические сайты. Языки программирования динамических сайтов: Java-script и PHP.

Практикум: Работа DNS: Рассмотрение примера разрешения ip-адреса машины по ее сетевому имени при помощи обращения к DNS. Пример сеанса по протоколу SMTP. Пример сеанса по протоколу POP3. Преобразование частоты дискретизации тестовых сигналов. Создание простого приложения – сервера. Создание простого приложения – клиента. Создание интернет страниц.

Тема 6. Организация безопасности и защиты данных в вычислительных сетях
Актуальность защиты информации. Шифрование данных. Двустороннее и одностороннее шифрование. Симметричные шифры и шифры с открытым ключом. Электронные подписи и электронная сертификация. Методы удаленной авторизации.

Практикум: Средства безопасности сетей в операционной системе Linux

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Программа дисциплины предусматривает чередование образовательного материала, ставящего проблему, с практическими занятиями, на которых происходит выполнение системы заданий по анализу лекционного материала. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 33 % от общего числа аудиторных занятий по данному курсу. Занятия лекционного типа составляют 33% (Согласно ФОГС количество часов, отведенных на занятия лекционного типа, в целом по Блоку 1 должно составлять не более 40 процентов от общего количества часов аудиторных занятий).

Общая образовательная схема дисциплины строится по традиционной технологии обучения: сначала учебный материал сжато преподносится студентам лекционным мето-

дом, а затем прорабатывается, усваивается и применяется на практических занятиях в компьютерном классе; результаты усвоения проверяются в форме зачета.

Освоение материала происходит в рамках технологии проблемного обучения, поскольку проведение практических занятий в компьютерном классе имеет широкие возможности для создания проблемных ситуаций посредством активизирующих действий преподавателя, который формулирует задания и ставит конкретные вопросы, направленные на обобщение, обоснование, конкретизацию, логику рассуждения; побуждает делать сравнения и выводы, сопоставлять результаты; ставит проблемные задачи.

Студенты на практике знакомятся с работой сетевых сервисов операционной системы Linux, сетевыми протоколами TCP/IP, программным интерфейсом сокетов. В процессе усвоения теоретического материала и выполнения практических работ студенты приобретают навыки проведения самостоятельной работы по созданию сетевых приложений и использованию сетевых сервисов.

В рамках изучения данной дисциплины используются мультимедийные образовательные технологии: электронные лекции (презентации) с использованием программы Open Office, программа работы с электронными курсами Moodle.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Важную роль при освоении дисциплины «Компьютерные сети» играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приемами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 03.03.03 «Радиофизика».

К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на аудиторных занятиях (лекциях, практических занятиях);
- внеаудиторная самостоятельная работа.

Самостоятельная подготовка к занятиям осуществляется регулярно по каждой теме дисциплины и определяется календарным графиком изучения дисциплины. В ходе освоения курса предполагается написание не менее 1 реферата и выступление по нему с докладом.

Виды самостоятельной работы

Раздел/Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Литература
Тема 1	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Работа с материалами курса при помощи программы Moodle, компьютерное самотестирование. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 2	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Работа с материалами курса при помощи программы Moodle, компьютерное самотестирование. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 3	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Работа с материалами курса при помощи программы Moodle, компьютерное самотестирование. Подготовка к практическим занятиям. Работа над рефератом с привлечением информационных технологий	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 4	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Работа с материалами курса при помощи программы Moodle, компьютерное самотестирование. Работа над рефератом с привлечением информационных технологий	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 5	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Работа с материалами курса при помощи программы Moodle, компьютерное самотестирование. Подготовка к практическим занятиям. Работа над рефератом с привлечением информационных технологий	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 6	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Работа с материалами курса при помощи программы Moodle, компьютерное самотестирование.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Итого часов на самостоятельную работу: 54 часа		

Формы текущего контроля работы студентов

1. Проверка выполнения практических заданий.
2. Оценивание сданных компьютерных тестов.
3. Оценивание рефератов и докладов.

Промежуточная аттестация студента осуществляется в соответствии с учебным планом в конце шестого семестра. Итоги обучения оцениваются в форме зачета с оценкой.

Материалы для текущего контроля успеваемости и средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в Приложении «Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине».

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС по дисциплине «Компьютерные сети»

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
6	0	0	40	10	20	10	20	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 7 семестр

Лекции

Не оцениваются

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

от 0 до 40 баллов.

Критерии оценки:

Правильность и полнота выполнения предлагаемых практических заданий; грамотность представления результатов исследований, умение представить материал в виде и сделать правильные выводы по проделанной работе.

Самостоятельная работа

от 0 до 10 баллов.

Критерии оценки:

Решение заданий для самоконтроля – 0-10 баллов

Автоматизированное тестирование

от 0 до 20 баллов

Критерии оценки: 4 компьютерных теста, каждый из которых оценивается от 0 до 5 баллов. Число баллов за тест равно относительному числу правильных ответов на вопросы теста, округленное до ближайшего целого.

Другие виды учебной деятельности

Подготовка реферата и выступление с докладом по теме курса — 0-10 баллов

Критерии оценки: качество компьютерной презентации доклада, полнота содержания, ясность изложения, уверенное владение материалом, продемонстрированное в ходе ответов на вопросы.

Промежуточная аттестация

от 0 до 20 баллов.

Критерии оценки: сдача итогового компьютерного теста от 0 до 20 баллов, число баллов за тест равно относительному числу правильных ответов на вопросы теста, округленное до ближайшего целого.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6 семестр по дисциплине «Компьютерные сети» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Компьютерные сети» в оценку:

75-100 баллов	«отлично»
60-74 баллов	«хорошо»
45-59 баллов	«удовлетворительно»
0-45 баллов	«неудовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Компьютерные сети»

а) Основная литература:

1. Олифер, Виктор Григорьевич. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2007. - 957 с.
2. Степанов, Анатолий Николаевич. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Степанов. - Москва ; Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2007. - 508 с.
3. Гельбух, Сергей Сергеевич. Подготовка администраторов сегментов информационной компьютерной сети Саратовского государственного университета [Текст] : учеб. пособие / С. С. Гельбух ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Изд-во Сарат. Ун-та, 2007. - 118 с.

б) Дополнительная литература:

1. Соловьёва, Людмила Фёдоровна. Сетевые технологии [Текст] : учеб.-практикум / Л. Ф. Соловьёва. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2004. - 397 с.
2. Старовойтов, Алексей Анатольевич. Сеть на Linux. Проектирование, прокладка, эксплуатация [Текст] / А. А. Старовойтов. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2006. - VIII, 280 с.
3. Суворов, Александр Борисович. Телекоммуникационные системы, компьютерные сети и Интернет [Текст] : учеб. пособие / А. Б. Суворов. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. - 383 с.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Каталог образовательных Интернет-ресурсов (<http://window.edu.ru/window/>).
2. Центральная библиотека образовательных ресурсов <http://www.edulib.ru/>
3. Сводный каталог электронных библиотек на сервере МГУ <http://www.lib.msu.ru/journal/Unilib/main.htm>
4. Научно-образовательный портал кафедры радиофизики и нелинейной динамики (СГУ) (<http://chaos.sgu.ru/>)
5. Сайт электронных курсов Moodle <http://course.sgu.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Компьютерные сети»

Компьютерные классы физического факультета (ауд. 88 и 69–а 8-го учебного корпуса) и кафедры радиофизики и нелинейной динамики (ауд. 52 3-го учебного корпуса). Помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

Персональные ЭВМ, объединенные в локальную сеть и с выходом в Интернет.

Электронные презентации лекций.

Мультимедиапроектор.

Свободнораспространяемая операционная система Linux.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «03.03.03 Радиофизика», профиль «Информационные технологии в системах радиосвязи».

Автор:


д.ф.-м.н., доцент,

профессор кафедры радиофизики и нелинейной динамики  Шабунин А.В.

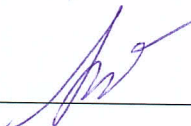
Программа разработана в 2011г. (одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики, протокол №11, от 23 мая 2011 г.)

Программа актуализирована в 2016г. (одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики, протокол №7 от 14 марта 2016 года)

Зав. кафедрой радиофизики и нелинейной динамики
д.ф.-м.н., профессор

 Анищенко В.С.

Декан физического факультета
д.ф.-м.н., профессор

 Аникин В.М.