

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Компьютерные сети: безопасность и протоколы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	институт передовых информационных технологий
ОПОП	Направление 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии направленность (профиль) Большие данные и распределенная цифровая платформа
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2023
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:
экзамен 8

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	8(4.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	86	86	86	86
Часы на контроль	2	2	2	2
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	2	2	2	2
Итого трудоемкость в часах	110	110	110	110

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., ассистент, Куранов Дмитрий Юрьевич

Рабочая программа дисциплины

Компьютерные сети: безопасность и протоколы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 808)

составлена на основании учебного плана:

Направление 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
направленность (профиль) Большие данные и распределенная цифровая платформа
утвержденного Учёным советом вуза от 29.09.2022 протокол № 11.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 29.9.2022 г. № 11

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью является формирование понимания важности применения и развития компьютерных сетей в современных технологиях, а также получение базовых знаний для дальнейшего изучения сетевых технологий, ознакомление с основными принципами функционирования сетей и систем телекоммуникаций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
1.	Освоение дисциплины «Архитектура вычислительных систем»	
2.	Информационный поиск	
3.	Нейросетевые технологии	
4.	Облачные и высокопроизводительные вычисления	
5.	Проектирование баз данных для сложных информационных систем	
6.	Учебная практика (научно-исследовательская работа)	
7.	Верификация, аттестация и качество программного обеспечения	
8.	Вычисления общего назначения на видеокarte	
9.	Криптография и блокчейн	
10.	Математическая физика	
11.	Машинное обучение	
12.	Методы и средства научной визуализации	
13.	Методы оптимизации и исследование операций	
14.	Базы данных	
15.	Введение в суперкомпьютерные вычисления	
16.	Интернет вещей	
17.	Математическая статистика	
18.	Наука о данных	
19.	Учебная практика (проектно-технологическая)	
20.	Алгоритмы и структуры данных	
21.	Вариационное исчисление и методы оптимизации	
22.	Дифференциальные уравнения	
23.	Математический анализ: элементы функционального анализа	
24.	Теория вероятности и математическая статистика	
25.	Технологии искусственного интеллекта	
26.	Численные методы	
27.	Математический анализ: функции многих переменных и ряды Фурье	
28.	Основы распределенных вычислений	
29.	Системное программирование в Linux	
30.	Современные методы программирования	
31.	Теория функций комплексной переменной	
32.	Функциональное программирование	
33.	Алгебра	
34.	Геометрия	
35.	Дискретная математика	
36.	Математический анализ II	
37.	Основы алгоритмов	
38.	Архитектура вычислительных систем	
39.	Математический анализ I	
40.	Программирование в Linux	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	
ОПК-1.1	Применяет фундаментальные знания в области математических наук
модель взаимодействия открытых систем	
ОПК-1.2	Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты
технологии канального уровня	
ОПК-1.3	Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности
технологии построения глобальных сетей	
ОПК-3: Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	
ОПК-3.1	Составляет формализованные описания решений поставленных задач
классы сетевого оборудования	
ОПК-3.2	Разрабатывает алгоритм решения поставленной задачи в соответствии с требованиями технического задания
стандарты и средства управления сетями	
ОПК-3.3	Создает программный код в соответствии с техническим заданием
пользоваться средствами мониторинга сети	
ОПК-3.4	Осуществляет анализ, проверку и отладку исходного программного кода
настраивать протоколы маршрутизации и сетевые фильтры	
ПК-18: Способен к моделированию сложных нелинейных систем различной природы с отображением результатов на современные вычислительные комплексы	
ПК-18.1	Понимает современный математический аппарат
технологии Ethernet; классы сетевого оборудования; стандарты и средства управления сетями	
ПК-18.2	Выполняет задачи по моделированию сложных нелинейных систем различной природы с отображением результатов на современные вычислительные комплексы
пользоваться средствами мониторинга сети	
ПК-3: Способен реализовывать концепции развития и использования технологий Больших данных и высокопроизводительных вычислений в рамках структур академической науки, экономической деятельности и государственного управления	
ПК-3.1	Знает направления развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности
проектировать и разрабатывать локальные сети	
ПК-3.2	Умеет программировать для компьютеров с различной современной архитектурой
основными принципами формирования и настройки локальных и глобальных вычислительных сетей	
ПК-3.3	Владеет практический опыт выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования
практическими навыками настройки сетевого оборудования, обжима сетевых кабелей и пониманию задач компьютерных сетей	
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	• модель взаимодействия открытых систем;
3.2	• технологии канального уровня;
3.3	• технологии построения глобальных сетей;
3.4	• протоколы физического, канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней;
3.5	• технологии Ethernet;
3.6	• классы сетевого оборудования;
3.7	• стандарты и средства управления сетями
	Уметь:
У.1	• пользоваться средствами мониторинга сети,

У.2	• настраивать протоколы маршрутизации и сетевые фильтры,
У.3	• анализировать и прогнозировать работоспособность сетей и телекоммуникационных систем, их подсистем, узлов и звеньев;
У.4	• проектировать и разрабатывать локальные сети
Владеть:	
В.1	• основными принципами формирования и настройки локальных и глобальных вычислительных сетей;
В.2	• практическими навыками настройки сетевого оборудования, обжима сетевых кабелей и пониманию задач компьютерных сетей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Введение				
1.1	Введение /Лек/	8	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Цели и задачи курса. История Компьютерных сетей. Первые компьютерные сети. Глобальные, локальные, региональные сети. Сближение локальных и глобальных сетей.
1.2	Введение /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Виды среды передачи данных				
2.1	Виды среды передачи данных /Лек/	8	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Проводные, беспроводные сети. Беспроводные персональные сети (Bluetooth). Беспроводные локальные сети (Wi-Fi). Беспроводные глобальные сети (1G, 2G, GPRS, EDGE, 3G, 4G (LTE), Inmarsat, GPS, Глонасс).
2.2	Виды среды передачи данных /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Топология сетей				
3.1	Топология сетей /Лек/	8	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Понятие топологии. Полносвязная и ячеистая топология. Шина, свойства, достоинства и недостатки. Звезда, свойства, достоинства и недостатки. Кольцо, свойства, достоинства и недостатки.
3.2	Топология сетей /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Стандартизация сетей				
4.1	Стандартизация сетей /Лек/	8	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Определение стандартизации. Классификация стандартов. Основные разработчики стандартов сетей. Многоуровневые модели. Эталонная и упрощенная модель OSI. Уровни модели OSI.
4.2	Стандартизация сетей /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Адресация в сетях				
5.1	Адресация в сетях /Лек/	8	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	MAC-адрес. IP-адрес. Классовая, безклассовая адресация. Нумерация узлов, сетей. Маска. Коммутация каналов и пакетов. Мультиплексирование/демультиплексирование. Стандартизация сетей. Многоуровневые модели. Система доменных имен.
5.2	Адресация в сетях /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Электронная почта и ее протоколы				
6.1	Электронная почта и ее протоколы /Лек/	8	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Определение электронной почты. Протокол POP3. Авторизация. Основные команды. Протокол SMTP. Команды SMTP. Протокол IMAP. Преимущества IMAP перед POP3. Сообщения и их атрибуты. Основные команды протокола IMAP.

6.2	Электронная почта и ее протоколы /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Протоколы передачи данных UDP, TCP, FTP				
7.1	Протоколы передачи данных UDP, TCP, FTP /Лек/	8	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Достоинства протокола UDP. Структура UDP сегмента. Области применения UDP. Достоинства протокола TCP. Отличие от UDP. Механизм скользящего окна. Протокол копирования файлов FTP. FTP соединения. Команды обработки.
7.2	Протоколы передачи данных UDP, TCP, FTP /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Сетевые устройства				
8.1	Сетевые устройства /Лек/	8	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Виды сетевых устройств. Их особенности и отличия. Активное сетевое оборудование (сетевой адаптер, репитер, концентратор, мост, коммутатор, маршрутизатор, ретранслятор, медиаконвертер, сетевой трансивер). Пассивное сетевое оборудование.
8.2	Сетевые устройства /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Аспекты сетевой безопасности				
9.1	Аспекты сетевой безопасности /Лек/	8	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Мотив, средства, возможность. цели сетевой безопасности. Контроль за физическим доступом. Контроль за персоналом. Внешние атаки. Предотвращение, обнаружение и реакция. Аспекты защиты информации.
9.2	Аспекты сетевой безопасности /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Сетевые угрозы				

10.1	Сетевые угрозы /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Основные уязвимости. Внешняя безопасность. Внутренняя безопасность. Вирусы, Черви, Khobe (обход антивирусной защиты), DoS-атаки, MAC-flooding, USB-флэш атака, Phishing, Подмена субдомена DNS, Сокращения названий субдоменов DNS, Троянский конь, SPAM, Scam, Instant Messaging, Основные уязвимости, Badware, Атака через прокси-серверы, Potentially Unwanted Program (PUP - потенциально нежелательная программа), Атаки через WEB-серверы, Path Traversal (slash-атаки), Spyware, Атаки нулевого дня, Adware (Madware) и Grayware, Взломщик паролей, Dialer, Browser, Hijackers, Bot-коды, Ransomware, Scareware и Rouge Security (rogueware), Rootkit, Crimeware, Cross-Site Scripting (CSS), Взлом WEB-приложений с помощью "отравленных" Cookie, Email bombing, Clickjacking и likejacking, Атаки Salami, XML-бомба, Pharming, ВНО, Целевые атаки, Vishing, Вредоносные программы, сопряженные с Web, Службы новостей RSS/ATOM, XSS Scripting, SQL Injection (SQLi), ARP-spoofing, Фальсификация межсайтовых запросов CSRF, Обход фильтра XSS, Экспоненциальные атаки XSS, Использование фальсификации заголовков запросов, Черные ходы в медиа-файлах, Атаки "Drive-by Download", Человек посередине (Man-In-The-Middle), SideJacking, Атака Man-In-The-Browser, Атаки финансовых объектов, Scarware, Grayware, Скрытые угрозы безопасности, Фальсификация имен файлов, Атаки APT, RFI-атака, Несанкционированный доступ в машины, отключенные от Интернет.
10.2	Сетевые угрозы /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Брандмауэры				
11.1	Брандмауэры /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Межсетевой экран. Назначение. История появления. Фильтрация трафика. Классификация. Управляемые коммутаторы. Пакетные фильтры. Шлюзы сеансового уровня. Посредники прикладного уровня. Инспекторы состояния. Свойства.
11.2	Брандмауэры /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Технология xDSL				
12.1	Технология xDSL /Лек/	8	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Определение. История появления. DSL. Скорость передачи данных. Типы xDSL. Методы кодирования. Сравнительный анализ топологий. Преимущества xDSL перед ISDN. Технология ADSL. ADSL-модемы.
12.2	Технология xDSL /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Пиринговые сети				
13.1	Пиринговые сети /Лек/	8	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Определение. Одноранговая сеть. Устройство однородной сети. Частично децентрализованные (гибридные) сети. Пиринговые сети распределенных вычислений. Пиринговая файлообменная сеть. Поиск. Загрузка. Межсерверные соединения. BitTorrent. Принцип работы протокола. Общие особенности. Протоколы и порты. Файл метаданных. Работа без трекера.

13.2	Пиринговые сети /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	IP-телефония				
14.1	IP-телефония /Лек/	8	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Определение. Достоинства. Принцип работы. Очередность с малой задержкой. Взвешенная организация очередей на основе классов. Стандарт H323. Стандарт SIP. Аудиокодеки. G.729. G.711. Особенности настройки. Механизмы улучшения качества связи. Джиттер. VoIP-сервисы.
14.2	IP-телефония /Ср/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Практика по настройке сети				
15.1	Практика по настройке сети /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Витая пара. Защита кабеля. Экранирование. Порядок проводов при обжимке. Коаксеальный кабель, типы. Оптоволоконные кабели, одномодовые и многомодовые. Технология PON. Обжим кабеля.
15.2	Практика по настройке сети /Ср/	8	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Самостоятельная работа
	Консультация				
16.1	Консультация /Конс/	8	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Консультация

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Показателями, характеризующими текущую работу обучающихся, являются результаты выполнения текущих заданий, выполнение индивидуального зачетного задания.

Пример задания: Есть 20 компьютеров, 1 свитч, 1 маршрутизатор, моток кабеля и коннекторы. Необходимо написать какие действия требуется сделать, чтобы организовать локальную вычислительную сеть с доступом в Internet. Также необходимо подробно описать настройки сетевого оборудования.

Примерные темы рефератов:

1. История развития компьютерных сетей.
2. Деление компьютерных сетей (территориальное, среда передачи данных, архитектура).
3. Проводные и беспроводные сети.
4. Топология сетей.
5. Адресации сетей (MAC, IP. Классовая, безклассовая адресация. Нумерация узлов, сетей. Маска.)
6. Коммутация каналов и пакетов. Мультиплексирование/демультиплексирование.
7. Маршрутизация сетей. Статическая, динамическая.
8. Стандартизация сетей. Многоуровневые модели.
9. Эталонная и стандартная модели OSI.
10. Уровни модели OSI. (только прикладной, представительский, сеансовый и транспортный)
11. Уровни модели OSI. (только сетевой, канальный и физический)
12. Система доменных имен.
13. Электронная почта. Протокол IMAP.
14. Электронная почта. Протоколы Pop3, SMTP.
15. Протокол передачи данных TCP.
16. Протокол передачи данных UDP.
17. Протокол файловой передачи данных FTP.
18. Протокол файловой передачи данных HTTP.
19. Аспекты сетевой безопасности.
20. Виды сетевых угроз (только: Вирусы, Черви, Khobe (обход антивирусной защиты), DoS-атаки, MAC-flooding, USB-флэш атака, Phishing, Подмена субдомена DNS, Сокращения названий субдоменов DNS, Троянский конь).
21. Виды сетевых угроз (только: Троянский конь, SPAM, Scam, Instant Messaging, Основные уязвимости, Badware, Атака через прокси-серверы, Potentially Unwanted Program (PUP - потенциально нежелательная программа), Атаки через WEB-серверы).
22. Виды сетевых угроз (только: Path Traversal (slash-атаки), Spyware, Атаки нулевого дня, Adware (Madware) и Grayware, Взломщик паролей, Dialer, Browser, Hijackers, Bot-коды, Ransomware, Scareware и Rouge Security (rogueware), Rootkit, Crimeware, Cross-Site Scripting (CSS), Взлом WEB-приложений с помощью "отравленных" Cookie, Email bombing, Clickjacking и likejecking, Атаки Salami, XML-бомба, Pharming, ВНО, Целевые атаки, Vishing).
23. Виды сетевых угроз (только: Вредоносные программы, сопряженные с Web, Службы новостей RSS/ATOM, XSS Scripting, SQL Injection (SQLi), ARP-spoofing, Фальсификация межсайтовых запросов CSRF, Обход фильтра XSS, Экспоненциальные атаки XSS, Использование фальсификации заголовков запросов, Черные ходы в медиа-файлах, Атаки

"Drive-by Download", Человек посередине (Man-In-The-Middle), SideJacking, Атака Man-In-The-Browser, Атаки финансовых объектов, Старware, Grayware, Скрытые угрозы безопасности, Фальсификация имен файлов, Атаки АРТ, RFI-атака, Несанкционированный доступ в машины, отключенные от Интернет).

24. Брандмауэры. Их виды.
25. Пиринговые сети.
26. Технология xDSL.
27. Протокол DHCP.
28. IP-телефония.
29. Виды сетевых устройств. Их особенности и отличия. (только активное оборудование: сетевой адаптер, репитер, концентратор, мост, коммутатор)
30. Виды сетевых устройств. Их особенности и отличия. (только активное оборудование: маршрутизатор, ретранслятор, медиаконвертер, сетевой трансивер)
31. Сетевое оборудование, особенности и отличия. (только пассивное оборудование)
32. VPN.
33. Сети FDDI.
34. Сетевой уровень в Интернет: IPv4 и IPv6.
35. Socket. Назначение, принцип использования, примеры.
36. Мониторинг и анализ локальных сетей, анализ протоколов.
37. Протокол SSH. Клиенты SSH.
38. Потокое мультимедиа. Виды.
39. Использование лазерных технологий для передачи данных.
40. Интернет браузеры (история, виды, сравнение и т.д.).
41. Система Tor.
42. DarkNet.

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Экзамены проводятся в устной форме по билетам. Список экзаменационных вопросов предоставляется обучающимся не позднее, чем за две недели до экзамена. Билет содержит два теоретических вопроса. По окончании подготовки к ответу обучающийся устно излагает содержание экзаменационных вопросов экзаменатору и отвечает на вопросы экзаменатора. После устного ответа по вопросам экзаменационного билета экзаменатор вправе задать обучающемуся любые вопросы из списка экзаменационных вопросов (дополнительные вопросы).

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Введение. История развития компьютерных сетей.
2. Деление компьютерных сетей (территориальное, среда передачи данных, архитектура)
3. Проводные и беспроводные сети
4. Топология сетей.
5. Адресация сетей. MAC, IP. Классовая, безклассовая адресация. Нумерация узлов, сетей. Маска.
6. Коммутация каналов и пакетов. Мультиплексирование/демультиплексирование.
7. Стандартизация сетей. Многоуровневые модели.
8. Эталонная и стандартная модели OSI.
9. Уровни модели OSI.
10. Система доменных имен.
11. Маршрутизация сетей. Статическая, динамическая.
12. Электронная почта. Протоколы IMAP, POP3, SMTP.
13. Протокол передачи данных TCP, UDP.
14. Протокол файловой передачи данных FTP, протокол HTTP.
15. Аспекты сетевой безопасности.
16. Виды сетевых угроз.
17. Брандмауэры. Их виды.
18. Пиринговые сети.
19. Технология xDSL.
20. Протокол DHCP.
21. IP-телефония.
22. Виды сетевых устройств. Их особенности и отличия.

5.3. Перечень видов оценочных средств

Тестовые задания
Реферат
Вопросы к экзамену

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Оценки "отлично" («А» по системе ECTS) заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, глубокое и систематическое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Обычно оценка "отлично" ставится тем, кто усвоил взаимосвязь основных понятий курса, кто проявил творческие способности в понимании и использовании учебного материала.

Оценка «хорошо» («В» по системе ECTS) ставится, если были допущены неточности в ответе, непринципиальные ошибки, исправленные самостоятельно после наводящих вопросов. Обучающийся способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний по курсу в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

Оценка «хорошо» («С» по системе ECTS) ставится, если обучающийся уверенно владеет материалом, но при ответе

упускает отдельные существенные моменты; владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); неуверенно себя чувствует при ответах на дополнительные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» («D» по системе ECTS) ставится, если допущены существенные ошибки, но обучающийся обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности (основные определения, формулы, формулировки утверждений). Обучающийся знаком с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка «удовлетворительно» («E» по системе ECTS) ставится, если были допущены грубые ошибки. Знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности (основные определения, формулы, формулировки утверждений).

Оценка "неудовлетворительно" («F» по системе ECTS) ставится обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знании основного материала курса, допустившему грубые принципиальные ошибки в выполнении заданий. Если обучающийся не способен дать ответ на поставленные вопросы, ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Обучающийся не способен продолжать обучение дальше или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной программы без дополнительных занятий по данному предмету.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Долозов Н. Л.	Компьютерные сети: учебное пособие	, 2013	http://rucont.ru/efd/246624
Л1.2	Фомин Д. В.	Компьютерные сети: учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-графической работы : учебно-методическое пособие	, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=349050

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Нужнов Е. В.	Компьютерные сети: учебное пособие	ТаганрогЮФУ, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461991
Л2.2	Куроуз Джеймс Ф., Росс К.	Компьютерные сети. Многоуровневая архитектура интернета: научно-популярная литература	С П б.: Питер, 2004 (4 шт.)	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ
Э2	Электронный каталог Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ
Э3	Перечень электронных ресурсов, находящихся в доступе СПбГУ
Э4	Перечень ЭБС, на платформах которых представлены российские учебники, находящиеся в доступе СПбГУ

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
4.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
5.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
6.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
7.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Национальная энциклопедическая служба (https://vocabulary.ru)
2.	Библиотека федерального портала «Российское образование» (http://www.edu.ru)

3.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
4.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
5.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-303	Помещение для самостоятельной работы	аудиоколонки, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Ср
2-15	Компьютерный класс	компьютеры, рулонный экран, стол преподавателя, столы компьютерные, переносной проектор	Лек
2-15	Компьютерный класс	компьютеры, рулонный экран, стол преподавателя, столы компьютерные, переносной проектор	Конс
2-15	Компьютерный класс	компьютеры, рулонный экран, стол преподавателя, столы компьютерные, переносной проектор	Экзамен

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

Методические рекомендации преподавателю

При подготовке к лекциям необходимо учитывать, что изложение материала должно быть от простого к сложному, от известного к неизвестному. Рекомендуется по возможности применять активные формы проведения занятий: проблемное изложение, дискуссии, диалог с целью активизации деятельности студентов. При проведении занятий необходимо использовать презентации.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй – на 30-35-й минутах. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Методические указания студентам

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и иных материалов. Время и место самостоятельной работы (аудитории университета, библиотеки) выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения учебно-методического комплекса, который содержит основные требования к знаниям, умениям, навыкам. Необходимо также вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе лекционных занятий или консультаций, затем приступить к изучению отдельных разделов и тем. Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела, включенных в него тем, а затем, полезно изучить выдержки из литературы. При необходимости поискать ответы в глобальной сети Интернет на специализированных сайтах, посвященных изучаемому вопросу. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не найдено самостоятельно решений.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. При непосредственной подготовке к экзамену рекомендуется тщательно изучить формулировку каждого вопроса, понять его сущность. В соответствии со смыслом составить план ответа. План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на конкретные источники. Отметить пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе консультации.