МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сети и телекоммуникации

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	54	54	часов
2	Лабораторные работы	72	72	часов
3	Всего аудиторных занятий	126	126	часов
4	Самостоятельная работа	126	126	часов
5	Всего (без экзамена)	252	252	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	288	288	часов
		8.0	8.0	З.Е.

Экзамен: 5 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 27563

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. Я. Суханов

Заведующий обеспечивающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Эксперты:

Заведующий кафедрой автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. М. Кориков

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. И. Исакова

Согласована на портале № 27563

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является обучение студентов основам построения и функционирова-ния вычислительных сетей (ВС) и телекоммуникационных систем (ТКС). На материале этой дисциплины базируются практически все дисциплины связанные с применением технологий вычислительных сетей.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей изучения дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса. В результате изучения дисциплины студенты должны усвоить следующие понятия и определения: классификация информационно-вычислительных сетей, способы коммутации, взаимодействие программного и аппаратного обеспечения сетей, протоколы и интерфейсы, эталонная модель взаимосвязи открытых систем, аналоговые и цифровые каналы передачи данных, модемы, базовые технологии локальных сетей, глобальные сети, технологии современных телекоммуникаций.

– В части организации программного обеспечения сетей изучаются способы адресации в протоколах TCP/IP, алгоритмы маршрутизации, протоколы файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления, Web-технологии, способы организации распределенных вычислений, основные возможности сетевых операционных систем. Рассматриваются как низкоуровневые (сокеты) так и высокоуровневые программные технологии (технология Java, .Net) для работы в вычислительных сетях.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сети и телекоммуникации» (Б1.В.ОД.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информатика, Основы разработки программного обеспечения, ЭВМ и периферийные устройства.

Последующими дисциплинами являются: GRID-технологии, Базы данных, Защита информации, Операционные системы, Системы цифровой обработки сигналов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.;

– ПК-3 Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Основные принципы построения локальных и глобальных сетей, способы передачи данных и организации телекоммуникаций. Уровни взаимодействия открытых систем. Основные существующие протоколы сетевого взаимодействия, основы безопасности сетей и угрозы, возникающие при работе в сети и способы устранения и борьбы с этими угрозами.

– **уметь** Работать с соккетами Беркли, основными протоколами стека протоколов TCP\IP, с протоколами локальных сетей.

– **владеть** Основными возможностями языков программирования Java, C, C#, Python для разработки сетевых приложений. Стандартными программными средствами для работы в сети.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	126	126

Согласована на портале № 27563

Лекции	54	54
Лабораторные работы	72	72
Самостоятельная работа (всего)	126	126
Оформление отчетов по лабораторным работам	72	72
Проработка лекционного материала	54	54
Всего (без экзамена)	252	252
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	288	288
Зачетные Единицы	8.0	8.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Введение в сети и телекоммуникации	2	0	4	6	ОПК-4, ПК-3
2 Основы передачи данных	4	0	4	8	ОПК-4, ПК-3
3 Принципы построения сетей ЭВМ. Модель взаимодействия открытых систем (ВОС)	4	0	4	8	ОПК-4, ПК-3
4 Физический уровень модели ВОС	4	0	4	8	ОПК-4, ПК-3
5 Канальный уровень модели ВОС	2	6	10	18	ОПК-4, ПК-3
6 Сетевой уровень модели ВОС	4	8	12	24	ОПК-4, ПК-3
7 Транспортный, сеансовый уровни и уровень представления	4	16	20	40	ОПК-4, ПК-3
8 Прикладной уровень модели ВОС.	2	12	16	30	ОПК-4, ПК-3
9 Базовые технологии сетей.	8	0	2	10	ОПК-4, ПК-3
10 Современные телекоммуникационные системы	4	0	4	8	ОПК-4, ПК-3
11 Стеки сетевых протоколов	4	0	4	8	ОПК-4, ПК-3
12 Программное обеспечение сетей. Сетевые операционные системы	2	6	10	18	ОПК-4, ПК-3
13 Глобальные сети. Языки и средства создания Web-приложений.	4	12	16	32	ОПК-4, ПК-3
14 Безопасность в вычислительных сетях.	6	12	16	34	ОПК-4, ПК-3
Итого за семестр	54	72	126	252	
Итого	54	72	126	252	

Согласована на портале № 27563

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Введение в сети и телекоммуникации	Предмет и содержание курса. Вычислительные машины, сети и системы телекоммуникаций - важный фактор научно-технического прогресса и прогресса цивилизации. Различие понятий вычислительная машина и вычислительная сеть. История и современные тенденции развития вычислительных сетей. Задачи, решаемые современными вычислительными сетями: файловый сервис, сервис печати, сервис сообщений, сервис приложений, сервис баз данных.	2	ОПК-4, ПК-3
	Итого	2	
2 Основы передачи данных	Понятие среды передачи данных. Характеристики сред. Шкала электромагнитных колебаний. Стандарты сред передачи данных. Понятие полосы пропускания. Количество информации и энтропия, единицы измерения. Законы Найквиста, Шеннона, Котельникова. Аналоговая и цифровая формы представления информационного сигнала. Способы модуляции. Информационная и техническая скорость передачи. Алгоритмы кодирования и сжатия информации.	4	ОПК-4, ПК-3
	Итого	4	
3 Принципы построения сетей ЭВМ. Модель взаимодействия открытых систем (ВОС)	Классификация сетей. Многоуровневый подход к организации сетей. Протоколы и интерфейсы. Стандарты и источники стандартов ВС. Открытые системы. Модель взаимодействия открытых систем (ВОС). Понятие стека протоколов. Взаимодействие различных уровней стека.	4	ОПК-4, ПК-3
	Итого	4	
4 Физический уровень модели ВОС	Задачи физического уровня. Типы соединения. Физическая топология. Аналоговое и цифровое представление сигнала. Синхронизация бит. Использование полосы пропускания. Мультиплексирование (TDMA, FDMA, CDMA, OFDMA). Код Хэмминга.	4	ОПК-4, ПК-3
	Итого	4	
5 Канальный уровень модели ВОС	Задачи канального уровня. Логическая топология. Методы доступа к среде передачи данных. Адресация канального уровня. Синхронизация передачи. Сервис соединения канального уровня.	2	ОПК-4, ПК-3

Согласована на портале № 27563

	Итого	2	
6 Сетевой уровень модели ВОС	Задачи сетевого уровня. Сервис шлюзов. Адресация в сетях. Задача маршрутизации. Методы маршрутизации. Коммутация. Виртуальные каналы. Протоколы и алгоритмы групповой маршрутизации.	4	ОПК-4, ПК-3
	Итого	4	
7 Транспортный, сеансовый уровни и уровень представления	Разрешение имен. Адресация транспортного соединения. Сегментация, блокирование, сцепление данных. Алгоритм медленного пуска. Сервис транспортного соединения. Задачи уровня представления. Шифрование.	4	ОПК-4, ПК-3
	Итого	4	
8 Прикладной уровень модели ВОС.	Сервисы прикладного уровня. Оповещение о сервисах. Использование сервисов.	2	ОПК-4, ПК-3
	Итого	2	
9 Базовые технологии сетей.	Ethernet, TokenRing, Frame Relay, ATM, FDDI, 100VG ANYLAN, Wifi, WiMax. Территориальные сети. Аппаратное обеспечение сетей: сетевые интерфейсные карты, концентраторы, коммутаторы, мосты, маршрутизаторы. Сегментация. Широковещательный шторм. Протокол покрывающего дерева.	8	ОПК-4, ПК-3
	Итого	8	
10 Современные телекоммуникационные системы	Коммутируемые телефонные сети. Интегральные сети цифрового обслуживания. Сотовая телефония. Спутниковые системы связи и навигации. Низкоорбитальные и высокоорбитальные системы. Системы глобального позиционирования и синхронизации. Спутниковый Интернет. Система Iridium, GlobalStar, GPS, VSAT. Технологии сотовой связи. UMTS, GSM.	4	ОПК-4, ПК-3
	Итого	4	
11 Стеки сетевых протоколов	TCP/IP (IPv4, IPv6, ICMP, DHCP, DNS, ARP, RARP, SCTP, UDP), IPX/SPX, SMB/NetBIOS, DNA, SNA, AppleTalk, DecNet, стек OSI.	4	ОПК-4, ПК-3
	Итого	4	
12 Программное обеспечение сетей. Сетевые операционные системы	Определение сетевой ОС. Одноранговые сети и сети «клиент\сервер». Обзор сетевых ОС (Unix, Win32, Novell Netware). Служба сетевых каталогов как средство интеграции сетевых продуктов. Драйверы сетевых устройств. Сокеты Беркли. Программирование на уровне сокетов.	2	ОПК-4, ПК-3
	Итого	2	
13 Глобальные сети. Языки и средства создания Web-приложений.	История возникновения и развития глобальных сетей (AOL, Compuserv, Internet). Служба WWW. Язык гипертекстовой разметки HTML – основные возможности. Способы организации динамиче-	4	ОПК-4, ПК-3

Согласована на портале № 27563

	ской обработки информации в WWW: на стороне сервера, на стороне клиента. Организация распределенных вычислений. Технологии SONET/SDH, 10\40\100\ Gigabit Ethernet.		
	Итого	4	
14 Безопасность в вычислительных сетях.	Общие правила безопасности. Классы безопасности. Безопасность в ВС по ГОСТ. Понятие Firewall. Аутентификация. SASL. SSL. Безопасность беспроводных сетей, WEP, атаки на WEP, WPA, WPA2. Квантовые алгоритмы шифрования. DoS, DDoS атака, спуфинг, атака не переполнение буфера. Луковая и чесночная маршрутизация (TOR, I2P).	6	ОПК-4, ПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		54	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Предшествующие дисциплины														
1 Информатика	+	+		+										
2 Основы разработки программного обеспечения												+	+	
3 ЭВМ и периферийные устройства			+			+	+	+	+					
Последующие дисциплины														
1 GRID-технологии			+						+		+		+	
2 Базы данных								+					+	
3 Защита информации							+							+
4 Операционные системы			+									+		
5 Системы цифровой обработки сигналов		+		+	+									

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 27563

Компетенции	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ПК-3	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
5 Канальный уровень модели ВОС	Изучение и моделирование протоколов канального уровня	6	ОПК-4, ПК-3
	Итого	6	
6 Сетевой уровень модели ВОС	Маршрутизация в ВС	8	ОПК-4, ПК-3
	Итого	8	
7 Транспортный, сеансовый уровни и уровень представления	UDP протокол (распределенные вычисления).	8	ОПК-4, ПК-3
	Прокси сервер (SOCKS5, HTTP), цепочки прокси.	8	
	Итого	16	
8 Прикладной уровень модели ВОС.	Протоколы SMTP, POP3	6	ОПК-4, ПК-3
	HTTP Браузер и FTP клиент	6	
	Итого	12	
12 Программное обеспечение сетей. Сетевые операционные системы	Работа с сокетами Беркли (time сервер, клиент, finger клиент и сервер)	6	ОПК-4, ПК-3
	Итого	6	
13 Глобальные сети. Языки и средства создания Web-приложений.	HTML и JavaScript, технология PHP	6	ОПК-4, ПК-3
	Изучение технологии XML	6	
	Итого	12	
14 Безопасность в вычислительных сетях.	Технология Wi-Fi. Реализация сниффера.	6	ОПК-4, ПК-3
	Авторизация SASL	6	

Согласована на портале № 27563

	Итого	12	
Итого за семестр		72	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Введение в сети и телекоммуникации	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Защита отчета, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест, Экзамен
	Итого	4		
2 Основы передачи данных	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест, Экзамен
	Итого	4		
3 Принципы построения сетей ЭВМ. Модель взаимодействия открытых систем (ВОС)	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест, Экзамен
	Итого	4		
4 Физический уровень модели ВОС	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест, Экзамен
	Итого	4		
5 Канальный уровень модели ВОС	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	10		
6 Сетевой уровень модели ВОС	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	12		
7 Транспортный, сеансовый уровни и уровень представления	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		

Согласована на портале № 27563

	Итого	20		
8 Прикладной уровень модели ВОС.	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	16		
9 Базовые технологии сетей.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	2		
10 Современные телекоммуникационные системы	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест, Экзамен
	Итого	4		
11 Стеки сетевых протоколов	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест, Экзамен
	Итого	4		
12 Программное обеспечение сетей. Сетевые операционные системы	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	10		
13 Глобальные сети. Языки и средства создания Web-приложений.	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	16		
14 Безопасность в вычислительных сетях.	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	16		
Итого за семестр		126		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		162		

Согласована на портале № 27563

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Домашнее задание	3	3	4	10
Защита отчета	5	5	5	15
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Собеседование	3	3	4	10
Тест			11	11
Итого максимум за период	19	19	32	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	19	38	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 27563

зачтено)		

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 960 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Основы программирования на JAVA: Учебное пособие/ Р. В. Юдахин; - Томск: ТУСУР, 2004. - 195 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)
2. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : Учебное пособие для вузов / В. Л. Бройдо. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 702[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
3. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы : Учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 957[3] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Сети ЭВМ и телекоммуникации: методические указания к лабораторным работам / И. В. Бойченко, А. В. Мардяшов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТУСУР, 2007. - 98 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 88 экз.)
2. Сети и телекоммуникации: методические указания к лабораторным занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе студентов / А.Я. Суханов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. - Томск : [б. и.], 2012. - 70 с [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/090301/d32/090301-d32-work.doc (для зарегистрированных пользователей) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/090301/d32/090301-d32-work.doc, дата обращения: 30.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://e.lanbook.com
2. www.elibrary.ru
3. www.ieeexplore.ieee.org
4. http://znanium.com/
5. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

Согласована на портале № 27563

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 435 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочая станция Aquarius Pro P30S79 Intel Core i7/4 Гб;
- RAM/500Гб HDD/LAN (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Кондиционер;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader
- Code::Blocks
- FireFox
- IntelliJ
- Java
- Java SE Development Kit
- Microsoft Visual Studio 2013 Professional
- Scala
- VirtualBox

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Согласована на портале № 27563

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Модель OSI содержит
a) 6 уровней
b) 7 уровней
c) 3 уровня
d) 4 уровня

2. Транспортный уровень
a) Над сетевым уровнем
b) Над физическим
c) Над канальным
d) Над прикладным

3. Модель OSI предназначена
a) Для возможности независимого развития каждого уровня сетевого взаимодействия, отделения физической среды от прикладных программ
b) Для отделения тонкого от толстого клиента, развития веб технологий и интернета
c) Для Наделения различными функциями различных сетевых устройств
d) Для развития сетевых программных продуктов

4. TCP протокол объединяет в себе функции
a) Транспортного и сеансового уровней
b) Прикладного и представительского

Согласована на портале № 27563

c) Сетевого и транспортного
d) Транспортного уровня

5. IP протокол
a) Относится к протоколу сетевого уровня
b) Относится к протоколу транспортного уровня
c) Относится к протоколу модели OSI
d) Относится к протоколу представительского уровня

6. Протокол CBT (core base trees)
a) Относится к протоколам групповой маршрутизации
b) Относится к протоколам маршрутизации
c) Протоколам транспортного уровня
d) К протоколам прикладного уровня

7. Недостаток алгоритма групповой маршрутизации RPF (reverse path forward) в
a) веерной рассылке первых пробных дейтаграмм
b) невозможности построения оптимального дерева рассылки
c) необходимости строить сложный маршрут
d) невозможности определить кратчайший путь до источника

8. Недостаток алгоритма групповой маршрутизации RPF (reverse path forward) в
a) Необходимости доступа к внутренним таблицам маршрутизации других протоколов
b) Поиске самого длинного маршрута
c) Веерной рассылке всех дейтаграмм
d) Необходимости отслеживать пути отрезающих ветви дейтаграмм

9. Протокол IGMP относится
a) К протоколам поддержки групповой передачи данных
b) К протоколам поддержки взаимодействия точка-точка
c) К протоколам транспортировки дейтаграмм одному узлу назначения
d) К протоколам защищенной передачи данных

10. IP адрес версии 4 занимает
a) 8 байт
b) 2 байта
c) 4 байта
d) 12 байт

11. В версии шестой протокола IP убрана контрольная сумма из-за
a) необходимости рассчитывать ее на узле отправителе
b) Необходимости ее рассчитывать на узле получателе
c) Необходимости ее рассчитывать на узле отправителе, получателе и каждом промежуточном маршрутизаторе
d) Того что ошибок при передаче практически нет

12. Протоколы ARP и RARP нужны для
a) получения соответствия между IP адресом и MAC адресом
b) поиска соответствия IP адреса и порта
c) настройки коммутаторов
d) выдачи сообщений об ошибках в сети

13. Один из уровней OSI
a) Транспортный

Согласована на портале № 27563

b) Главный
c) Подчиненный
d) Потоковый

14. Представительский уровень OSI предназначен для
a) Кодирования, декодирования
b) Представления возможностей протоколов
c) Разнообразных сетевых функций
d) Взаимодействия с коммутаторами

15. Система DNS
a) Иерархическая
b) Равноправная
c) Одноранговая
d) Стохастическая

16. Протокол HTTP относится
a) К протоколам прикладного уровня
b) К протоколам транспортного уровня
c) К протоколам сеансового уровня
d) К протоколам поиска данных

17. К широковещательному шторму приводит
a) Наличие циклов в сети
b) Наличие широковещательной передачи
c) Наличие коммутаторов
d) Наличие концентраторов

18. Маска IP адреса нужна для
a) Выделения адреса сети и адреса узла
b) Сокрытия адреса сети
c) Выделения младших бит
d) Сокрытия действий пользователя

19. Технология CSMA/CD
a) Не допускает наличие коллизий
b) Используется в сетях Ethernet
c) Требует подтверждения передачи данных
d) Подходит только для беспроводных сред передачи

20. TCP протокол обеспечивает
a) Надежную передачу данных
b) Подтверждение потери данных
c) Подтверждение каждого переданного сегмента
d) Ненадежную передачу данных

21. Алгоритм медленного старта TCP
a) Обеспечивает оптимальную скорость передачи потока данных
b) Позволяет начать взаимодействие по протоколу TCP
c) Инициирует работу протокола путем медленного рукопожатия
d) Дает возможность модулям TCP начать взаимодействие

22. Алгоритм тройного рукопожатия TCP

Согласована на портале № 27563

a) не позволяет избежать TCP flood SYN атак
b) Позволяет избежать TCP flood SYN атак
c) Дает возможность быстро начать передачу данных
d) Завершает соединение TCP

23. Мультихоуминг обеспечивает
a) Передачу данных через несколько сетевых интерфейсов
b) множественную домашнюю сеть всеми данными
c) Передачу нескольких потоков данных
d) Разбиение сети на несколько подсетей

24. Мультиплексирование бывает
a) Временное, частотное и кодовое
b) Многопоточное
c) Сетевое и многопоточное
d) Стандартное

25. Векторные протоколы маршрутизации требуют алгоритмов расщепления горизонта, замораживания изменений, триггерных обновлений
a) Из-за слишком медленного распространения информации о новых маршрутах
b) Из-за возможности существования в маршрутных таблицах уже отключенного маршрутизатора
c) Из-за простаивания маршрутизаторов
d) Из-за выхода из строя маршрутизаторов

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Билет 1.

1. Виды сервисов, предоставляемых современными сетями. Привести примеры существующих технологий.

2. Глобальные и локальные сети. Современные тенденции развития.

3. Необходимость стандартизации сетей ЭВМ. Источники официальных стандартов и рекомендаций. Источники стандартов Интернет.

Билет 2.

1. Модель взаимодействия открытых систем. Принцип построения. Понятия: протокол, интерфейс.

2. Понятие среды передачи данных. Шкала электромагнитного спектра. Достоинства и недостатки каждого из диапазонов.

3. Проводные технологии передачи данных. Основные характеристики.

Билет 3.

1. Аппаратное обеспечение сетей ЭВМ (сетевые карты, мосты, коммутаторы, маршрутизаторы, модемы, мультиплексоры). Разделение устройств по уровням OSI.

2. Понятие стека протоколов. Существующие стеки протоколов (назвать не менее 4-5 стеков). Стеки TCP/IP и IPX/SPX. Принципиальное отличие этих стеков.

3. Пример взаимодействия двух компьютеров в сети. Клиент и сервер. Задачи решаемые, сетевыми операционными системами. Обзор сетевых операционных систем. Основные критерии оценки.

Билет 4.

1. Коммутация пакетов и коммутация каналов. Сравнительная характеристика, области и технологии применения.

2. Аналоговое и цифровое кодирование. Связь частоты, методов кодирования и информационной скорости передачи сигнала, энтропия: формула Шеннона.

3. Физический уровень модели OSI. Единицы данных физического уровня. Методы синхронизации бит. Физическая топология. Достоинства и недостатки различных топологий. Мультиплексирование физического уровня: методы мультиплексирования, области применения. Методы помехоустойчивого кодирования.

Согласована на портале № 27563

16. Канальный уровень модели OSI. Логическая топология сетей. Единицы данных канального уровня. Методы доступа к среде передачи данных. Синхронизация байт. Сервис соединений.

17. Технологии канального уровня: Ethernet, Token Ring.

18. Технология 100 VG-AnyLAN, FDDI.

19. Сетевой уровень модели OSI. Единицы данных, адресация сетевого уровня. Сервис шлюзов. Маршрутизация. Коммутация.

20. Транспортный уровень модели OSI. Сервис транспортного уровня. Сегменты.

Билет 5.

1. Сеансовый, уровень представления и прикладной уровни.

2. Адресация в сетях. Адресация в сетях TCP/IP. Протоколы ARP, DHCP.

3. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути. Метод заливки.

Билет 6.

1. Архитектура и службы электронной почты. Пользовательский агент и агент передачи сообщения. Перечислите протоколы электронной почты Internet.

2. Форматы сообщений. RFC822. MIME. Правила кодировки base64, quoted-printable.

3. Протоколы SMTP, POP3, IMAP4. Назначение. Основные отличия. Веб-почта.

Билет 7.

1. Динамические веб-документы на стороне сервера. Назначение. Примеры реализации. Технологии CGI, ISAPI, PHP, ASP, JSP. Примеры кода. Достоинства и недостатки.

2 Динамические веб-документы на стороне клиента. JavaScript, Java, ActiveX, SWF. Примеры реализации. Достоинства и недостатки.

3. Описание сервиса в модели OSI. Функции уровней.

Билет 8.

1. Протокол маршрутизации OSPF.

2. Протокол маршрутизации RIP.

3. Протокол IP версии 6. Отличия от версии 4. IP адреса v6.

Билет 9.

1. Протоколы беспроводных сетей. WPA.

2. Безопасность в беспроводных сетях.

3. Сотовая связь. CDMA, TDMA, FDMA.

Билет 10.

1. Луковая маршрутизация. TOR.

2. Таймеры TCP. Алгоритм медленного пуска.

3. Протоколы групповой маршрутизации. RPF

Билет 11.

1. Протоколы групповой маршрутизации. CBT.

2. Алгоритм медленного пуска. TCP.

3. Отличия версии IP4 от IP6.

Билет 12.

1. Алгоритм тройного рукопожатия TCP.

2. Протокол SCTP.

3. Групповая маршрутизация. IGMP.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Понятие среды передачи данных. Характеристики сред. Шкала электромагнитных колебаний. Стандарты сред передачи данных. Понятие полосы пропускания. Количество информации и энтропия, единицы измерения. Законы Найквиста, Шеннона, Котельникова. Аналоговая и цифровая формы представления информационного сигнала. Способы модуляции. Информационная и техническая скорость передачи. Алгоритмы кодирования и сжатия информации.

Классификация сетей. Многоуровневый подход к организации сетей. Протоколы и интерфейсы. Стандарты и источники стандартов ВС. Открытые системы. Модель взаимодействия открытых систем (ВОС). Понятие стека протоколов. Взаимодействие различных уровней стека.

Задачи физического уровня. Типы соединения. Физическая топология. Аналоговое и цифровое представление сигнала. Синхронизация бит. Использование полосы пропускания. Мультиплексирование (TDMA, FDMA, CDMA, OFDMA). Код Хэмминга.

Согласована на портале № 27563

Задачи канального уровня. Логическая топология. Методы доступа к среде передачи данных. Адресация канального уровня. Синхронизация передачи. Сервис соединения канального уровня.

Задачи сетевого уровня. Сервис шлюзов. Адресация в сетях. Задача маршрутизации. Методы маршрутизации. Коммутация. Виртуальные каналы. Протоколы и алгоритмы групповой маршрутизации.

Разрешение имен. Адресация транспортного соединения. Сегментация, блокирование, сцепление данных. Алгоритм медленного пуска. Сервис транспортного соединения. Задачи уровня представления. Шифрование.

Сервисы прикладного уровня. Оповещение о сервисах. Использование сервисов.

Ethernet, TokenRing, Frame Relay, ATM, FDDI, 100VG ANYLAN, Wifi, WiMax. Территориальные сети.

Аппаратное обеспечение сетей: сетевые интерфейсные карты, концентраторы, коммутаторы, мосты, маршрутизаторы. Сегментация. Широковещательный шторм. Протокол покрывающего дерева.

Коммутируемые телефонные сети. Интегральные сети цифрового обслуживания. Сотовая телефония. Спутниковые системы связи и навигации. Низкоорбитальные и высокоорбитальные системы. Системы глобального позиционирования и синхронизации. Спутниковый Интернет. Система Iridium, GlobalStar, GPS, VSAT. Технологии сотовой связи. UMTS, GSM.

TCP/IP (IPv4, IPv6, ICMP, DHCP, DNS, ARP, RARP, SCTP, UDP), IPX/SPX, SMB/NetBIOS, DNA, SNA, AppleTalk, DecNet, стек OSI.

Определение сетевой ОС. Одноранговые сети и сети «клиент\сервер». Обзор сетевых ОС (Unix, Win32, Novell Netware). Служба сетевых каталогов как средство интеграции сетевых продуктов. Драйверы сетевых устройств. Сокеты Беркли. Программирование на уровне сокетов.

История возникновения и развития глобальных сетей (AOL, Compuserv, Internet). Служба WWW. Язык гипертекстовой разметки HTML – основные возможности. Способы организации динамической обработки информации в WWW: на стороне сервера, на стороне клиента. Организация распределенных вычислений. Технологии SONET/SDH, 10\40\100\ Gigabit Ethernet.

Общие правила безопасности. Классы безопасности. Безопасность в ВС по ГОСТ. Понятие Firewall. Аутентификация. SASL. SSL. Безопасность беспроводных сетей, WEP, атаки на WEP, WPA, WPA2. Квантовые алгоритмы шифрования. DoS, DDoS атака, спуфинг, атака не переполнение буфера. Луковая и чесночная маршрутизация (TOR, I2P).

14.1.4. Вопросы на собеседование

Пример задания на первую лабораторную работу.

Реализовать клиент-серверное приложение с использованием UDP соккетов. Три приложения обмениваются сообщениями, первое приложение передает второму маркер, затем второе третьему и третье снова первому. Разработать протокол передачи сообщений и смоделировать процесс передачи, формат передаваемого маркера.

Ответить при защите на следующие вопросы:

Отличия протоколов TCP и UDP.

Обеспечение надежности передачи сообщений TCP.

Таймеры TCP. Алгоритм медленного пуска TCP. Процедура тройного рукопожатия.

Протокол SCTP. Многопоточность. Мультихоуминг. Процедура четверного рукопожатия.

TCP flood атака.

При оценке работы оценивается умение подойти творчески к реализации приложения, реализовать и осветить различные аспекты разрабатываемого приложения и протокола. Например, учет надежности передачи, использование контрольных сумм, таймеров, моделирование событий от лица пользователя и по таймеру, возможности оценки надежности работы протокола и моделирования внештатных ситуаций.

Контрольные вопросы ко второй лабораторной работе.

Инфраструктура как сервис, приложение как сервис, платформа как сервис.

Примеры технологий.

Согласована на портале № 27563

Контрольные вопросы к третьей лабораторной работе.

Технологии канального уровня. Ethernet (виды соединений). CSMA/CD. FDDI. Token Ring. Хабы. Коммутаторы. Интеллектуальные коммутаторы. Широковещательный шторм. Форматы кадров. MAC адрес. Виды коммутации. Виртуальные каналы, ATM. Методы линейного кодирования. Виды модуляции сигналов. Пропускная способность канала связи. Кодирование в условиях помех. Код Хэмминга.

Контрольные вопросы к четвертой лабораторной работе

Протокол DNS. MX запись. Команды протоколов SMTP и POP3. Протокол IMAP. Примеры почтовых протоколов различных стеков протоколов.

Контрольные вопросы к пятой лабораторной работе

Команды FTP, HTTP. Устройство NAT. Активный и пассивный режим FTP. Проблемы в активном режиме.

Контрольные вопросы к шестой лабораторной работе

Технологии на стороне сервера (CGI, PHP, ASP, JSP, Python), отличия, области применения, понятия компилятора, интерпретатора, jit-компилятора. Технологии на стороне клиента (JavaScirpt, AJAX, SWF, Dart, ActiveX). Фреймворки разработки.

Контрольные вопросы к седьмой лабораторной работе

XML. XSL. Шаблоны. Отличие for-each от match. JSON. Парсеры SAX и DOM. RDF и OWL, семантическая паутина.

Контрольные вопросы к восьмой лабораторной работе

Виды прокси. Протокол HTTP и SOCKS5 прокси. Цепочка SOCKS5 прокси.

Контрольные вопросы к девятой лабораторной работе

Метод заливки. Векторный алгоритм маршрутизации. Алгоритм маршрутизации на основе состояния связей.

RIP. Проблема отключения маршрутизатора. Расщепление горизонта, триггерные обновления, замораживание изменений. OSPF. BGP. Групповая маршрутизация. CBT. RPF. PIM DM, SM.

Контрольные вопросы к десятой лабораторной работе

WiFi. CSMA/CA. WiMax. Сотовые сети. Способы мультиплексирования FDMA, TDMA, CDMA, OFDM

Контрольные вопросы к одиннадцатой лабораторной работе

CRAM-MD5. DIGEST-MD5. SSL, IPSec общие принципы и особенности.

Контрольные вопросы к двенадцатой лабораторной работе

IPv4, IPv6 отличия. Формат пакета и основные поля заголовка. Фрагментация. Протоколы ARP и RARP. Причины отказа от контрольной суммы. Формат сегментов UDP и TCP. Протокол ICMP, основные команды и типы команд.

14.1.5. Темы домашних заданий

1. Записать код Хэмминга для своего года рождения+дата рождения.
2. На сколько подсетей разбивает указанная маска данную сеть, и
какое максимальное количество узлов будут содержать подсети:
сеть: 197.239.196.0
маска: 255.255.255.192
3. К какому классу относится адрес 223.211.222.111
4. Маршрутизируется ли пакет с адресом назначения 192.168.0.5.
5. Как создать цепочку прокси SOCKS5.
6. Показать как работает NAT устройство при прохождении пакета.
7. Рассказать как работает алгоритм маршрутизации RPF.

Согласована на портале № 27563

14.1.6. Темы лабораторных работ

Работа с сокетами Беркли (time сервер, клиент, finger клиент и сервер)
UDP протокол (распределенные вычисления).
Изучение и моделирование протоколов канального уровня
Протоколы SMTP, POP3
HTTP Браузер и FTP клиент
HTML и JavaScript, технология PHP
Изучение технологии XML
Прокси сервер (SOCKS5, HTTP), цепочки прокси.
Маршрутизация в ВС
Технология Wi-Fi. Реализация сниффера.
Авторизация SASL

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Согласована на портале № 27563

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 27563