

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.05.2023 16:43:24
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181536452470

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора Института
математики и компьютерных наук
 М.Н. Перевалова
23.06.2021



ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Рабочая программа дисциплины
для обучающихся по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль: Интернет-технологии и разработка WEB-приложений
форма обучения: очная

Семихин Д.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль): Интернет-технологии и разработка WEB-приложений, форма обучения очная. Тюмень, 2021.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ:
<http://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

© Тюменский государственный университет, 2021.

© Семихин Д.В., 2021.

1. Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины является изучение студентами теоретических основ построения и организации функционирования персональных компьютеров, их программного обеспечения и способов эффективного применения современных технических средств для решения экономических и информационных задач.

Задачи изучения дисциплины: знакомство с назначением, составом и функциями основных блоков персонального компьютера, сетевых сервисов локальных и глобальных компьютерных сетей и сетевого оборудования.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: «Информатика и программирование».

Дисциплина способствует освоению следующих дисциплин: «Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа)».

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения: (знаниевый/функциональный)
ОПК-5 «Способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем»		Знает назначение и границы применимости элементов вычислительных систем и сетей. Умеет применять вычислительные системы и сетевые технологии при решении прикладных задач.
ОПК-7 «Способность осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем»		Знает основы архитектуры и принципы организации вычислительных систем и сетей. Умеет подбирать и использовать современные инструменты управления вычислительными системами и сетями.

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			7
Общий объем	зач. ед.	4	4
	час.	144	144
Из них:			
Часы контактной работы (всего):		66	66
Лекции		16	16
Практические занятия		50	50
Лабораторные/ Практические занятия по подгруппам		0	0
Консультации и иная контактная работа		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		78	78
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф.зачет, экзамен)			зачет

3. Система оценивания

3.1. Для текущего контроля применяется 100-балльная система оценивания. Баллы проставляются за посещение практических занятий и активную работу на них. Результаты текущего контроля учитываются при промежуточной аттестации. Итоговая оценка рассчитывается следующим образом: 0-60 балл – «незачет», 61-100 – «зачет». Обучающиеся, не набравшие достаточного количества баллов для оценки, сдают зачет в период зачетной сессии.

Форма проведения зачета – устный ответ на один из вопросов для подготовки к зачету и практическое задание по тематике практических работ. Продолжительность подготовки к ответу - академический час. Представленное решение оценивается как «зачтено» / «не зачтено».

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Консультации и иная контактная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / Практические занятия по подгруппам	
7 семестр						
1.	Тема 1. Введение. Принципы построения компьютеров.	18	2	6	0	0
2.	Тема 2. Функциональная и структурная организация компьютера.	18	2	6	0	0
3.	Тема 3. Основные устройства компьютера.	18	2	6	0	0
4.	Тема 4. Программное обеспечение компьютера.	18	2	6	0	0
5.	Тема 5. Вычислительные системы.	18	2	6	0	0
6.	Тема 6. Принципы построения и развития компьютерных сетей.	18	2	6	0	0
7.	Тема 7. Основные службы и сервисы, обеспечиваемые компьютерными сетями.	18	2	6	0	0
8.	Тема 8. Системы телекоммуникаций. Перспективы развития вычислительной техники.	18	2	8	0	0
	Итого (часов)	144	16	50	0	0

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Тема 1. Введение. Принципы построения компьютеров.

Становление и эволюция ЭВМ. Основные классы вычислительных машин. Информационно-логические основы построения вычислительных машин. Представление информации в вычислительных машинах, системы счисления. Кодирование чисел и команд. Электронные технологии и элементы, применяемые в ЭВМ. Логические операции, выполняемые в компьютере.

Тема 2. Функциональная и структурная организация компьютера. Основные блоки ПК и их назначение. Функциональные характеристики ПК. Производительность, быстродействие, тактовая частота. Аппаратная и программная совместимость. Возможность работы в многозадачном режиме.

Тема 3. Основные устройства компьютера. Процессоры и микропроцессоры. Основная память ПК. Типы и базовые характеристики микропроцессоров и оперативной памяти. Системные платы и чипсеты. Интерфейсная система ПК. Внешние запоминающие устройства. Периферийные устройства ЭВМ. Видеотерминальные устройства, средства мультимедиа. Портативные компьютеры.

Тема 4. Программное обеспечение компьютера. Алгоритмы и языки программирования, состав машинных команд. Программное обеспечение компьютеров. Режимы работы компьютеров. Система прерываний команд в ПК. Адресация регистров и ячеек памяти, относительная и стековая адресация.

Тема 5. Вычислительные системы. Архитектура вычислительных систем, их функциональная и структурная организация. Многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы. Физические основы вычислительных процессов. Способы организации и типы ВС. Параллельная обработка информации. Операционные конвейеры. Векторные, матричные, ассоциативные системы. Технология распределённой обработки данных.

Тема 6. Принципы построения и развития компьютерных сетей. Основы построения компьютерных сетей. Классификация компьютерных сетей по топологии, протоколам, архитектуре. Сетевые модели. Принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей. Сетевое оборудование (мосты, повторители, маршрутизаторы, концентраторы, коммутаторы). Сети и сетевые технологии нижних уровней (ISDN, X.25, Frame Relay, ATM). Сети Ethernet и Fast Ethernet, Token Ring, Arcnet. Скоростные сети FDDI, 100VG-AnyLAN и беспроводные сети.

Тема 7. Основные службы и сервисы, обеспечиваемые компьютерными сетями. Виды сервисов в компьютерных сетях. Работа в сети Internet. Сервис создания сетевых ресурсов и их адресации. Адресация сетей различных классов. Электронная почта. Создание сообщений и работа с ними. Система новостей UseNet. Сервис WWW (World Wide Web). Поисковые системы. Построение запросов для поиска информации. Поиск и передача файлов. Другие сетевые сервисы. Корпоративные компьютерные сети.

Тема 8. Системы телекоммуникаций. Перспективы развития вычислительной техники. Системы и каналы передачи данных. Радиотелефонная связь (сотовая, спутниковая и пейджинговая система). Компьютерные системы оперативной связи (компьютерная телефония, интернет-телефония, компьютерная видеосвязь и видеоконференции). Общие тенденции совершенствования средств вычислительной техники. Характеристика последних моделей компьютеров различного класса. Многоядерные структуры микропроцессоров. Переход к реальным параллельным вычислениям. Пути совершенствования конфигурации вычислительных машин, структур различных устройств ЭВМ.

Планы практических занятий

Задание №1. Принципы построения компьютеров.

Кодирование чисел и команд. Представление информации в вычислительных машинах, системы счисления. Кодирование чисел и команд. Логические операции, выполняемые в компьютере.

Задание №2. Функциональная и структурная организация компьютера.

Функциональные характеристики ПК. Производительность, быстродействие, тактовая частота.

Задание №3. Основные устройства компьютера.

Процессоры и микропроцессоры. Основная память ПК. Типы и базовые характеристики микропроцессоров и оперативной памяти. Интерфейсная система ПК, средства мультимедиа.

Задание №4. Программное обеспечение компьютера.

Алгоритмы и языки программирования, состав машинных команд. Программное обеспечение компьютеров.

Задание №5. Принципы построения и развития компьютерных сетей.

Работа в Cisco Packet Tracer. Основы построения компьютерных сетей. IP адресации, расчеты подсетей. Сетевое оборудование (мосты, повторители, маршрутизаторы, концентраторы, коммутаторы). Сетевые технологии нижних уровней (ISDN, X.25, Frame Reale, ATM).

Задание №6. Основные службы и сервисы, обеспечиваемые компьютерными сетями.

Виды сервисов в компьютерных сетях. Адресация сетей различных классов. Электронная почта. Создание сообщений и работа с ними. Система новостей UseNet. Основные сетевые сервисы (Cisco Packet Tracer, Linux Fedora, Windows Server 2012).

Образцы средств для проведения текущего контроля

Вопросы практической работы №1 Принципы построения компьютеров.

1. По каким принципам можно разграничить понятия «вычислительная машина» и «вычислительная система»?
2. Какой уровень детализации вычислительной машины позволяет определить, можно ли данную VM причислить к фон-неймановским?
3. По каким признакам выделяют поколения вычислительных машин?
4. Какой из принципов Фон-Неймана можно считать наиболее существенным и почему?
5. Какая форма представления информации - непрерывная или дискретная - приемлема для компьютеров и почему?
6. В чем состоит процедура дискретизации непрерывной информации?
7. Каким образом определяется единица количества информации при кибернетическом подходе?
8. В чем отличие позиционной системы счисления от непозиционной?
9. В чем преимущество использования восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в вычислительной технике?
10. Перечислите основные операции алгебры логики.

Вопросы практической работы №2 Функциональная и структурная организация компьютера.

1. Что такое архитектура ЭВМ?
2. Что общего и в чем различие между понятиями «внутреннее устройство ЭВМ» и «архитектура ЭВМ»?
3. В чем состоит принцип программной совместимости?
4. Что такое магистраль (шина)?
5. Что представляет собой контроллер внешнего устройства и какую роль он играет в процессе обмена информацией?
6. Какую роль играет в компьютере видеопамять?
7. Что такое режим прямого доступа к памяти?
8. Как называется элементарная составляющая машинной команды?
9. От чего может зависеть скорость выполнения команды?
10. Опишите основные этапы выполнения машинной команды.
11. Что такое конвейерная обработка команд и какие преимущества она имеет?
12. Какие основные операции входят в состав системы команд любой ЭВМ?

Вопросы практической работы №3 Основные устройства компьютера.

1. Что такое разрядность микропроцессора?
2. Что представляет собой микропроцессор с точки зрения программиста? 8. Каковы функции микропроцессора в целом?
3. Какие функции могут выполнять регистры процессора?
4. Какую роль в основном цикле работы микропроцессора играет счетчик адреса команд?
5. Что такое методы адресации?
6. Объясните, как работает метод косвенной адресации.

Вопросы практической работы №4 Программное обеспечение компьютера.

1. Что включает в себя понятие "программное обеспечение"?
2. Назовите и характеризуйте основные категории программного обеспечения.
3. Что входит в системное программное обеспечение?
4. Опишите процесс начальной загрузки операционной системы в оперативную память компьютера.
5. Что такое базовая система ввода-вывода (BIOS), и в каком разделе памяти она размещается?
6. Каким образом процессор может адресоваться к устройствам ввода-вывода?
7. Что такое порт ввода-вывода?
8. Опишите примерный ход взаимодействия между процессором и принтером.
9. Что такое прерывание и как оно работает? Проанализируйте приведенные в тексте аналогии и попробуйте придумать собственные.

Вопросы практической работы №5 Принципы построения и развития компьютерных сетей.

1. Перечислите все возможные режимы работы программы Cisco Paket Tracer.
2. Для чего используется режим симуляции?
3. Как просмотреть прохождение пакета по уровням модели OSI?
4. Какой командой можно посмотреть текущие настройки роутера?
5. Какими командами настраивается сетевой интерфейс роутера.
6. Как просмотреть конфигурационные настройки коммутатора?
7. Как определить распределение VLANов по портам коммутатора?
8. Перечислите основные режимы конфигурации при настройке коммутатора.
9. Перечислите основные режимы конфигурации при настройке роутера.
10. Как посмотреть таблицу маршрутизации на роутере?
11. Какие команды формируют таблицу маршрутизации роутера?
12. В чем преимущества статической маршрутизации?
13. Дайте характеристику параметрам статической таблицы маршрутизации?

14. Какими командами настраиваются вилланы на коммутаторе?
15. Какими командами настраивается взаимодействие между вилланами?

Вопросы практической работы №6 Основные службы и сервисы, обеспечиваемые компьютерными сетями

1. Опишите все возможные схемы работы службы NAT.
2. Какие частные IP адреса используются службой NAT в каждом классе адресов?
3. Перечислите преимущества и недостатки службы NAT.
4. Перечислите этапы настройки службы NAT.
5. Опишите схему проверки работы службы NAT.
6. Опишите основные проблемы в работе сервера NAT.
7. Что такое сетевая трансляция адресов?
8. Назовите основные сферы применения сетевой трансляции адресов.
9. Что такое рекурсивный запрос DNS и какова схема его работы?
10. Укажите назначение типов ресурсных записей в прямой и обратной зонах DNS.
11. Как на DNS сервере настраивается пересылка пакетов на другие DNS сервера?
12. Опишите работу службы DHCP.
13. Как настраивается клиент DHCP?
14. Укажите местоположения папки с контентом Web узла и FTP сервера.
15. Как определяется состав обратных зон DNS сервера в корпоративной сети.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Классическая структура организации ЭВМ. Состав и назначение основных устройств. Понятие об архитектуре ЭВМ.
2. Классификация и основные характеристики запоминающих устройств (ЗУ). Емкость и быстродействие различных типов ЗУ.
3. Принцип программного управления ЭВМ. Характер взаимодействия устройств ЭВМ при выполнении программ.
4. Типовые структуры организации запоминающих устройств: адресная, стековая и ассоциативная организация.
5. Система программного обеспечения ЭВМ: состав и основные функции.
6. Оперативная сверхоперативная память ЭВМ: элементная база, структура построения и типовые характеристики.
7. Режимы работы ЭВМ. Особенности однопрограммного, многопрограммного и многозадачного режимов.
8. Назначение, принципы организации и структура постоянных запоминающих устройств
9. Принципы построения и характеристика устройств внешней памяти на магнитных дисках.
10. Этапы развития электронной вычислительной техники. Особенности ЭВМ различных поколений.
11. Система автоматизации программирования.
12. Внешняя память ЭВМ на магнитных и лазерных дисках.
13. Назначение и структура построения центрального процессора ЭВМ.
14. Структура и форматы команд ЭВМ.
15. Организация прерывания программ в ЭВМ.
16. Защита и распределение памяти ЭВМ.

17. Клавишные и печатающие устройства ввода-вывода ЭВМ.
18. Дисплеи (видеомониторы).
19. Графические устройства ввода-вывода.
20. Аппаратные средства сопряжения ЭВМ с каналами связи. Модемы, мультиплексоры, адаптеры.
21. Назначение и структура системной магистрали в центральных устройствах ЭВМ.
22. Общая характеристика архитектуры персональных ЭВМ.
23. Понятие о вычислительных системах. Многомашинные и многопроцессорные системы.
24. Структура многомашинных вычислительных систем.
25. Многопроцессорные вычислительные системы типов ОКОД и ОКМД.
26. Многопроцессорные вычислительные системы типов МКОД и МКМД.
27. Проблема повышения производительности ЭВМ и создания суперЭВМ. Области применения супер-ЭВМ.
28. Компьютерные сети. Назначение. Классификация. Базовые топологии.
29. Способы коммутации данных.
30. Сегментирование в сетях. Причины. Оборудование.
31. Модемы. Способы повышения эффективности передачи данных.
32. Сравнение блоков взаимодействия МОСТ и МАРШРУТИЗАТОР.
33. Каналы передачи данных. Классификация. Основные характеристики.
34. Применение репитеров и концентраторов в сетях.
35. Линии связи. Классификация. Основные характеристики.
36. Широковещательный режим передачи данных. Методы доступа. Архитектура сетей.
37. Методы доступа в сети.
38. Способы коммутации данных.
39. Формирование и структура пакета данных, передаваемого по сети.
40. Сравнение сетей с маркерным доступом и сетей с доступом по приоритету запроса.
41. Серверы доступа в сетях.
42. Способы коммутации данных.
43. Функции Канального уровня модели взаимодействия открытых систем и подуровней Проекта 802.
44. Функции Сетевого и Транспортного уровней модели взаимодействия открытых систем.
45. Протоколы в многоуровневой архитектуре. Стеки протоколов.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ тем ы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Тема 1. Введение. Принципы построения компьютеров.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
2.	Тема 2. Функциональная и структурная организация компьютера.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
3.	Тема 3. Основные устройства компьютера.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
4.	Тема 4. Программное обеспечение компьютера.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
5.	Тема 5. Вычислительные системы.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
6.	Тема 6. Принципы построения и развития компьютерных сетей.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
7.	Тема 7. Основные службы и сервисы, обеспечиваемые компьютерными сетями.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
8.	Тема 8. Системы телекоммуникаций. Перспективы развития вычислительной техники.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы.
3. Ответы на пункты плана для практических занятий.
4. Разбор практических примеров, продемонстрированных на лекциях и решенных на практических занятиях.

Контроль за самостоятельной работой осуществляется при выполнении обучающимся практической работы.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Классическая структура организации ЭВМ. Состав и назначение основных устройств. Понятие об архитектуре ЭВМ.
2. Классификация и основные характеристики запоминающих устройств (ЗУ). Емкость и быстродействие различных типов ЗУ.

3. Принцип программного управления ЭВМ. Характер взаимодействия устройств ЭВМ при выполнении программ.
4. Типовые структуры организации запоминающих устройств: адресная, стековая и ассоциативная организация.
5. Система программного обеспечения ЭВМ: состав и основные функции.
6. Оперативная сверхоперативная память ЭВМ: элементная база, структура построения и типовые характеристики.
7. Режимы работы ЭВМ. Особенности однопрограммного, многопрограммного и многозадачного режимов.
8. Назначение, принципы организации и структура постоянных запоминающих устройств
9. Принципы построения и характеристика устройств внешней памяти на магнитных дисках.
10. Этапы развития электронной вычислительной техники. Особенности ЭВМ различных поколений.
11. Система автоматизации программирования.
12. Внешняя память ЭВМ на магнитных и лазерных дисках.
13. Назначение и структура построения центрального процессора ЭВМ.
14. Структура и форматы команд ЭВМ.
15. Организация прерывания программ в ЭВМ.
16. Защита и распределение памяти ЭВМ.
17. Клавишные и печатающие устройства ввода-вывода ЭВМ.
18. Дисплеи (видеомониторы).
19. Графические устройства ввода-вывода.
20. Аппаратные средства сопряжения ЭВМ с каналами связи. Модемы, мультиплексоры, адаптеры.
21. Назначение и структура системной магистрали в центральных устройствах ЭВМ.
22. Общая характеристика архитектуры персональных ЭВМ.
23. Понятие о вычислительных системах. Многомашинные и многопроцессорные системы.
24. Структура многомашинных вычислительных систем.
25. Многопроцессорные вычислительные системы типов ОКОД и ОКМД.
26. Многопроцессорные вычислительные системы типов МКОД и МКМД.
27. Проблема повышения производительности ЭВМ и создания суперЭВМ. Области применения супер-ЭВМ.
28. Компьютерные сети. Назначение. Классификация. Базовые топологии.
29. Способы коммутации данных.
30. Сегментирование в сетях. Причины. Оборудование.
31. Модемы. Способы повышения эффективности передачи данных.
32. Сравнение блоков взаимодействия МОСТ и МАРШРУТИЗАТОР.
33. Каналы передачи данных. Классификация. Основные характеристики.
34. Применение репитеров и концентраторов в сетях.
35. Линии связи. Классификация. Основные характеристики.
36. Широковещательный режим передачи данных. Методы доступа. Архитектура сетей.
37. Методы доступа в сети.
38. Способы коммутации данных.

39. Формирование и структура пакета данных, передаваемого по сети.
40. Сравнение сетей с маркерным доступом и сетей с доступом по приоритету запроса.
41. Серверы доступа в сетях.
42. Способы коммутации данных.
43. Функции Канального уровня модели взаимодействия открытых систем и подуровней Проекта 802.
44. Функции Сетевого и Транспортного уровней модели взаимодействия открытых систем.
45. Протоколы в многоуровневой архитектуре. Стеки протоколов.

6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-5 «Способность установить программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем»	ОПК -5.2 Использует протоколы и методы вычислительных сетей для создания автоматизированных систем	Вопросы практических работ, вопросы к зачету.	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
4.	ОПК-7 «Способность осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем»	ОПК-7.2 Определяет технологии и методы для решения поставленных задач	Вопросы практических работ, вопросы к зачету.	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература:

1. Чекмарев, Ю.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / Ю.В. Чекмарев. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-4488-0071-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87989.html> (дата обращения: 24.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Проскуряков, А.В. Компьютерные сети. Основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций: учебное пособие / А.В. Проскуряков. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. — 201 с. — ISBN 978-5-9275-2792-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87719.html> (дата обращения: 24.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2. Дополнительная литература:

3. Кузьмич, Р.И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие / Р. И. Кузьмич, А. Н. Пупков, Л. Н. Корпачева. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-7638-3943-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84333.html> (дата обращения: 24.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.3. Интернет-ресурсы

1. Академия CISCO [Электр. ресурс] Режим доступа – <https://www.netacad.com/ru> (дата обращения: 24.05.2021).

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам, система Modeus.

Лицензионное ПО:

- платформа для электронного обучения Microsoft Teams;
- программное обеспечение MS Office 365 (MS Word, Excel, PowerPoint).

Свободно-распространяемое ПО:

- Cisco Packet Tracer (Student Version).

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа необходимо демонстрационное оборудование. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.