

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий

Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей

Смолева Виталий Петрович

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для лабораторного практикума
и самостоятельной работы
по дисциплине

«Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем»

для магистрантов направления

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Ульяновск

2022

Методические рекомендации для лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем» / составитель: В.П. Смолеха - Ульяновск: УлГУ, 2022 – 19 с.

Методические рекомендации предназначены для магистрантов направления 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. В рекомендациях приведены литература по дисциплине, темы дисциплины и вопросы по каждой теме, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля, задания для самостоятельной работы, задания (задачи) для самостоятельной подготовки или полностью самостоятельного освоения тем дисциплины, задания для лабораторного практикума и рекомендации по их выполнению.

Данные методические по дисциплине «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем» магистрантам следует использовать на самостоятельной подготовке, а также при подготовке к промежуточной аттестации.

Рекомендованы к введению в образовательный процесс

Учёным советом факультета математики, информационных и авиационных технологий
УлГУ

протокол № 3/22 от «19» апреля 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие вопросы.....	5
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
Тема 1. Инфокоммуникационные системы.....	6
Основные вопросы темы.....	6
Рекомендации по изучению темы.....	6
Вопросы для самоподготовки.....	6
Контрольные тесты.....	6
Тема 2. Общая теория передачи сигналов.....	7
Основные вопросы темы.....	7
Рекомендации по изучению темы.....	8
Вопросы для самоподготовки и задания.....	8
Тема 3. Цифровые системы телекоммуникационной инфраструктуры.....	9
Основные вопросы темы.....	9
Рекомендации по изучению темы.....	9
Вопросы для самоподготовки и задания.....	9
Тема 4. Принципы построения и структура цифровых систем коммутации.....	10
Основные вопросы темы.....	10
Рекомендации по изучению темы.....	10
Вопросы для самоподготовки и задания.....	10
Тема 5. Инфокоммуникационные сети.....	12
Основные вопросы темы.....	12
Рекомендации по изучению темы.....	12
Вопросы для самоподготовки и задания.....	12
Тема 6. Организационно-техническое построение сетей.....	13
Основные вопросы темы.....	13
Рекомендации по изучению темы.....	13
Вопросы для самоподготовки и задания.....	13
Тема 7. Методы анализа и синтеза сетей связи.....	14
Основные вопросы темы.....	14
Рекомендации по изучению темы.....	14
Вопросы для самоподготовки и задания.....	14
Тема 8. Сети связи NGN.....	15
Основные вопросы темы.....	15
Рекомендации по изучению темы.....	15

Вопросы для самоподготовки и задания.....	15
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.....	16
Список рекомендуемой литературы.....	17
Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.....	18
Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	19

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

В результате изучения дисциплины «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем» магистранты должны:

Знать:

- теоретические основы и принципы построения инфокоммуникационных систем и систем распределения информации,
- принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах

Уметь:

- использовать теоретические положения и методы для реализации основных приемов обработки и представления полученных данных в телекоммуникационных системах,
- анализировать основные процессы, связанные с формированием, передачей и приемом различных сигналов

Владеть:

- навыками проведения экспериментальных исследований, сбора, обобщения и анализа информации в телекоммуникационных системах, основными приемами обработки и представления полученных данных

Методические рекомендации для лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем» направлены на повышение эффективности освоения знаний, умений, навыков и компетенций.

В методических рекомендациях имеются указания по темам дисциплины «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем». Каждая тема дисциплины содержит вопросы для систематизации теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, и самостоятельного изучения теории, вопросы (тесты) для текущего контроля. Для лабораторного практикума приведены задания и рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Список литературы и информационного обеспечения, приведённый в конце методических указаний, может служить основой для изучения рассматриваемых тем. Дополнительная и учебно-методическая литература могут быть использованы обучающимися для закрепления изучаемого материала.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Инфокоммуникационные системы

Основные вопросы тем:

1. Глобальная информационная инфраструктура и ЕСЭ РФ.
2. Инфокоммуникационные системы и сети как большие и сложные системы.
3. Определение и назначение системы электросвязи. Цели создания и функционирования системы электросвязи.

Рекомендации по изучению тем:

Вопросы 1-3 изложены в учебнике [1] с. 207-220, [2] 54-97 [4] на с. 15-35

Вопросы для самоподготовки

Рекомендуется после изучения материалов лекций и рекомендованной литературы подготовить ответы на вопросы:

1. Изобразить структурную схему ГИИ. Модели ГИИ.
2. Назначение и состав информационной инфраструктуры ГИИ
3. Телекоммуникационная инфраструктура ГИИ
4. Инфокоммуникационные услуги, предоставляемые ГИИ
5. Изобразить архитектуру ЕСЭ РФ
6. Почему ЕСЭ РФ представляет собой большую и сложную систему
7. Для каких целей создается система электросвязи
8. Назовите перспективные технологии транспортных сетей
9. Назовите перспективные технологии сетей доступа

Контрольные тесты

1. Система называется большой если
 - а) в системе недостаточно ресурсов для эффективного описания и управления
 - б) исследование или моделирование системы затруднено
2. Система называется сложной если
 - а) в системе недостаточно ресурсов для эффективного описания и управления
 - б) исследование или моделирование системы затруднено
3. Преимущества использования центрального узла распределения CDN (Center Distribution Node):

- а) оптимизирует доставку контента конечным пользователям
 - б) сокращает процент потери пакетов
 - в) способствует увеличению скорости загрузки
4. Центральный распределительный узел CDN предполагает использование:
- а) географически распределенных многофункциональных платформ
 - б) альтернативных маршрутов передачи
 - в) средств исправления ошибок
5. К конструктивно-техническим характеристикам сети связи относятся:
- а) локальные параметры: емкость отдельных линий связи, величина пропускной способности каналов связи, параметры коммутационных устройств и т. д.
 - б) способ доставки сообщений (без коммутации, с коммутацией каналов, сообщений или пакетов)
 - в) распределение времени задержки сообщений в отдельном узле или на заданном направлении
6. В основе работы оптического волокна используется физический эффект:
- а) дифракции оптических лучей
 - б) полного внутреннего отражения
 - в) интерференции оптических лучей
 - г) распространения сигнала со скоростью свет
 - д) преломления лучей на границе сред с различными показателями преломления
7. В оптическом линейном тракте ОЛТ ВОСП используется:
- а) частотно-импульсная модуляция оптической несущей
 - б) модуляция интенсивности оптического излучения
 - в) широтно-импульсная модуляция оптической несущей
 - г) фазовая модуляция оптической несущей
 - д) модуляция частоты оптического излучения
8. Интенсивностью оптического излучения называется:
- а) величина тока на выходе оптического передатчика
 - б) количество фотонов (квантов) света в единицу времени
 - в) количество электронов и дырок в единицу времени
 - г) количество электронов в единицу времени

Тема 2. Общая теория передачи сигналов

Основные вопросы темы:

1. Основные положения теории передачи сигналов.
2. Передача сигналов по различным средам распространения.
3. Структура системы связи и канал связи.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-3 изложены в учебнике [1] с. 107-152, с. 318-522.

Вопросы для самоподготовки и задания

1. На структурной схеме системы связи показать дискретный канал и дискретно-непрерывный канал
2. Классификация линейных кодов. Как выбрать необходимый линейный код для системы передачи
3. Какая технология разделения каналов имеет большую емкость числа пользователей:
 - а) TDMA
 - б) FDMA
 - в) CDMA
 - г) SDMA
4. В качестве оптических ретрансляторов используются:
 - а) оптические усилители
 - б) оптические модуляторы
 - в) оптические регенераторы
 - г) электрические усилители
5. В системах спектрального уплотнения xWDM на регенерационных участках используются усилители:
 - а) полупроводниковые лазерные усилители
 - б) на основе легированных волокон
 - в) на основе волокон, использующих рассеяние Манделъштама-Бриллюена
 - г) оптические усилители EDFA
6. Скорость передачи ОЦК:
 - а) 16 кбит/сек
 - б) 8 кбит/сек
 - в) 64 кбит/сек
 - г) 32 кбит/сек
7. Сигнал в процессе передачи по волокну ослабляет:

- а) дисперсия
- б) затухание
- в) помеха

Тема 3. Цифровые системы телекоммуникационной инфраструктуры

Основные вопросы темы:

1. Принципы построения цифровых систем при интеграции различных видов сообщений.
2. Цифровая система передачи с ИКМ.
3. Цифровая система коммутации с архитектурой Softswitch.
4. Цифровая система коммутации с архитектурой подсистемы IMS.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-4 изложены в учебнике [1] с. 540-582, [2] с. 125-164, [3] с. 4-80.

Вопросы для самоподготовки и задания

1. Необходимость процесса дискретизации при построении систем передачи с временным разделением каналов (МСП с ВРК).
2. Назовите основные условия теоремы Найквиста-Котельникова.
3. Определить минимальное значение частоты дискретизации F_d сигнала, для которого $F_H = 60$ кГц и $F_B = 108$ кГц.
4. Системой связи называется:
 - а) цифровая система передачи и среда распространения для передачи и приема сообщений с помощью сигналов электросвязи
 - б) комплекс технических средств и среды распространения для передачи и приема информации от источника к получателю
 - в) передачи информации (различного вида) по электромагнитным системам
 - г) передача и прием сообщений с помощью сигналов электросвязи
5. Преобразования АЦП:
 - а) квантование сигнала по уровню и квантование по времени
 - б) дискретизация сигнала по уровню и квантование по времени
 - в) дискретизация сигнала по времени и квантование по уровню
 - г) дискретизация сигнала по времени и дискретизация по уровню
6. Погрешности при квантовании называют:

- а) уровни квантования
 - б) отсчеты квантования
 - в) шумы квантования
7. ИКМ-сигнал на приемной стороне можно восстановить используя:
- а) формулу Шеннона
 - б) частоту Найквиста
 - в) теорему Котельникова
8. Аналого-цифровое преобразование включает ... этапов:
- а) 2
 - б) 4
 - в) 3
 - г) 5

Тема 4. Принципы построения и структура цифровых систем коммутации

Основные вопросы темы:

1. Типовая архитектура цифровой системы коммутации.
2. Принципы построения коммутационных полей ЦСК.
3. Принципы построения управляющих устройств цифровых систем коммутации.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-3 изложены в учебнике [1] на с. 220-254.

Вопросы для самоподготовки и задания

1. Какие технологии используются в сетях с коммутацией каналов
2. Какие технологии используются в сетях с коммутацией пакетов
3. Назначение и возможности телекоммуникационных узлов связи. Пояснить «передача (продвижение) сообщения с входного интерфейса на выходной»
4. Сравнить потоковый трафик с пульсирующим трафиком
5. Типовой состав ЦСК. Что представляют собой линейные комплекты
6. ЦСК с программным управлением. Состав программного обеспечения
7. Типы построения коммутационного поля. Точка коммутации. Программные способы коммутации
8. Принципы построения пространственных и временных коммутаторов цифровых каналов

9. Принцип построения цифровых коммутационных полей со структурой «время-пространство-время»
10. Чем свободное искание отличается от группового искания
11. Как выполняется управление по ступеням искания
12. Какие функции выполняет ЦСК в сети доступа
13. Назначение и возможности IP PBX Asterisk
14. Назначение, состав и возможности ЦСК EWSD
15. Коммутация каналов передачи данных:
 - а) коммутация, при которой соединяются входящий канал с исходящим каналом
 - б) коммутация, при которой обеспечивается соединение каналов вторичной сети связи для образования канала передачи данных
 - в) соединение входящих и исходящих каналов посредством управляющей системы
16. Коммуникационный протокол, описывающий формат пакета данных называется
 - а) TCP\IP
 - б) TCP
 - в) UDP
 - г) IP
17. Какие способы маршрутизации существуют
 - а) централизованная, распределенная, смешанная
 - б) адаптивная, децентрализованная, смешанная
 - в) прямая, косвенная, смешанная
 - г) прямая, децентрализованная, центральная
18. Коммутация – это:
 - а) процесс передачи данных с одного ПК на другой ПК, когда эти ПК находятся в разных сетях
 - б) процесс соединения абонентов коммуникационной сети через транзитные узлы.
 - в) это последовательность маршрутизаторов, которые должен пройти пакет от отправителя до пункта назначения
 - г) специализированный сетевой компьютер, имеющий как минимум один сетевой интерфейс и пересылающий пакеты данных между различными сегментами сети, связывающий разнородные сети различных архитектур, принимающий решения о пересылке на основании информации о топологии сети и определённых правил, заданных администратором

Тема 5. Инфокоммуникационные сети

Основные вопросы темы:

1. Принципы построения инфокоммуникационных сетей.
2. Классификация инфокоммуникационных сетей.
3. Телекоммуникационные сети и вычислительные сети.
4. Цифровая иерархия сетей (PDH, SDH, OTN).

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-4 изложены в учебнике [1] с. 190-206, [3] с. 110-177.

Вопросы для самоподготовки и задания

1. Дать определение инфокоммуникационной сети. Представить на рисунке концептуальную модель информационной сети и модель инфокоммуникационной системы
2. Как классифицируются сети связи
3. С какой целью осуществляется мультиплексирование цифровых потоков в системах передачи
4. В чем заключается принцип чередования битов при объединении цифровых потоков
5. В чем заключается принцип чередования кодовых комбинаций при объединении цифровых потоков
6. Зачем применяются тактовая и цикловая синхронизации в цифровых системах передачи
7. Зачем используется помехоустойчивое кодирование
8. Что такое плезиохронная цифровая иерархия
9. Как осуществляется согласование скоростей передачи различных потоков при их объединении в высокоскоростной поток
10. Какие недостатки имеет плезиохронная цифровая иерархия систем передачи?
11. Что такое синхронный транспортный модуль STM-N
12. Как транспортируются сигналы плезиохронной иерархии по сетям синхронной иерархии
13. Мультиплексированием называется:
 - а) процесс объединения нескольких каналов
 - б) процесс уплотнения физических линий связи

- в) процесс уплотнения нескольких каналов
 - г) процесс объединения и разделения каналов
14. Стандарты СЦИ определяют характеристики цифровых сигналов, включая:
- а) структуру фреймов (циклов), метод мультиплексирования, иерархию цифровых скоростей и кодовые шаблоны интерфейсов
 - б) структуру фреймов (циклов), метод мультиплексирования
 - в) кодовые шаблоны интерфейсов
15. Какова максимальная скорость цифровой системы SDH:
- а) 622 Мбит/с
 - б) 780 Гбит/с
 - в) 10 Гбит/с
 - г) 40 Гбит/с
16. Виртуальный контейнер – это результат добавления к контейнеру:
- а) потока E3
 - б) потока E2
 - в) низкоскоростного сигнала PDH
 - г) трактового (маршрутного) заголовка

Тема 6. Организационно-техническое построение сетей

Основные вопросы темы:

1. Техничко-экономические основы организации магистральной и внутризонавой базовых сетей.
2. Назначение и типовая структура узла связи.
3. Классификация узлов связи.
4. Сетевые узлы, сетевые станции и линии связи.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-4 изложены в учебнике [1] на с. 220-232, [2] на с. 54-97

Вопросы для самоподготовки и задания

1. Представить типовую структуру узла связи
2. Структура узла с коммутацией каналов.
3. Особенности построения узлов с коммутацией пакетов.
4. Как классифицируются узлы связи

5. Назначение и типы сетевых узлов и сетевых станций. Как и где используется сетевой узел выделения (СУВ-1)
6. Совокупность сетевых узлов, сетевых станций и линий связи, образующих сеть групповых трактов и каналов передачи называют:
 - а) сеть электросвязи
 - б) первичная сеть электросвязи
 - в) вторичная сеть электросвязи
 - г) сеть передачи данных
7. Вторичная сеть – это:
 - а) совокупность коммутационных узлов и станций, оконечных установок и трактов, обеспечивающих передачу информации определенного вида
 - б) совокупность систем передачи, оконечных абонентских установок и трактов передачи
8. Узлы связи и линии связи их соединяющие:
 - а) информационная инфраструктура
 - б) транспортная сеть
 - в) сеть связи

Тема 7. Методы анализа и синтеза сетей связи

Основные вопросы темы:

1. Сеть электросвязи как объект анализа и синтеза.
2. Задачи анализа и синтеза сетей. Методы анализа сетей связи.
3. Методы анализа трафика.
4. Методы моделирования сетей.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-4 изложены в учебнике [2] на с. 7-25, с. 419-469, с. 486-501

Вопросы для самоподготовки и задания

1. Особенности мультисервисных сетей как объекта математического моделирования.
2. Основные методы математического моделирования мультисервисных сетей.
3. Принципы аналитического и имитационного моделирования.
4. Понятие динамической системы
5. Основные элементы сетей массового обслуживания

6. Общее понятие о задачах синтеза и анализа сетей связи
7. Какое значение имеет конфигурация (топология) линий связи для решения задачи синтеза
8. Пояснить особенности решение задач синтеза: выбора оптимальной топологии сети, выбор оптимального количества и места расположения узлов коммутации и др.
9. Какие задачи анализа актуальны для существующей (синтезированной) сети
10. Какие модели целесообразно использовать при решении задач анализа и синтеза сетей
11. Конечная задача анализа и синтеза сетей связи:
 - а) построение эффективной системы, которая обеспечит выполнение установленных функций
 - б) изучение отдельных элементов подсистемы
 - в) изучение связей между объектами системы
12. С помощью, какой модели осуществляется анализ структурных характеристик сетей связи:
 - а) модель графов
 - б) параметрическая модель
 - в) функциональная модель

Тема 8. Сети связи NGN

Основные вопросы темы:

1. Принципы построения сетей следующего поколения NGN.
2. Мультисервисная сеть связи с использованием Softswitch.
3. Архитектура сети SIP.
4. Подсистема мультимедийной связи IMS в составе ССОП ЕСЭ РФ.
5. Протоколы сигнализации H.323, SIP, H.248.

Рекомендации по изучению темы:

Вопросы 1-5 изложены в учебно-методической литературе [1]

Вопросы для самоподготовки и задания

1. Что такое Softswitch. Устройство или технология
2. Какие функции выполняет Softswitch

3. Перечислите названия четырех уровней иерархической структуры сети на основе Softswitch
4. Каково назначение шлюза сигнализации
5. Каково назначение транкового шлюза
6. Какие функции выполняет шлюз доступа
7. Дайте краткую характеристику протоколов, используемых в технологии Softswitch.
8. Мультисервисность:
 - а) независимость технологий предоставления услуг от транспортных технологий
 - б) набор всех предоставляемых услуг
 - в) сервисы, предоставляемые транспортной технологией
9. Структура мультисервисной сети связи:
 - а) взаимное расположение и связь взаимодействующих устройств мультисервисной сети связи
 - б) конфигурация взаимодействующих устройств мультисервисной сети связи
 - в) набор сетевых элементов мультисервисной сети связи
10. Мультимедийность:
 - а) способность сети передавать многокомпонентную информацию (речь, данные видео, аудио) с необходимой синхронизацией этих компонент в реальном времени и использованием сложных конфигураций соединений
 - б) возможность транспортировки мультимедийной информации
 - в) обеспечение широкого спектра услуг пользователю
11. SIP- это...
 - а) протокол, описывающий способ установления и завершения пользовательского интернет сеанса, включающего обмен мульти-медийным содержимым
 - б) протокол маршрутизации сетевого уровня
 - в) протокол мобильной связи
12. Какую адресацию использует SIP для организации взаимодействия с существующими приложениями IP-сетей
 - а) логин абонента
 - б) логин абонента@[Доменное имя]
 - в) email
 - г) телефон@[Доменное имя]

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторные работы в среде интерактивной системы обучения СОТСБИ-NGN.

Содержание тем ЛР:

Тема 1. Настройка IP PBX Asterisk. Файлы конфигурации.

Тема 2. Настройка маршрутизации между IP PBX Asterisk.

Тема 3. Анализ качества передачи речи по IP-сети.

Тема 4. Процедура регистрации.

Тема 5. Типы сессий в IMS.

Методические указания (рекомендации) по выполнению лабораторных работ, оформлены в виде отдельных приложений (учебно-методической литературы) к рабочей программе.

Список рекомендуемой литературы

основная

1. Величко В.В., Катунин Г.П., Шувалов В.П.. Основы инфокоммуникационных технологий. – М.: Горячая Линия – Телеком 2009. - 718 с.
2. Величко В.В., Субботин В.П., Шувалов В.П., Ярославцев А.Ф. Телекоммуникационные систем и сети: Уч. пособие. Том 3. Мультисервисные сети / Под ред. В.П. Шувалова.- М.: Горячая линия – Телеком, 2005.- 592с.
3. Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д. Цифровые системы передачи: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.Д. Моченова.- М.: Горячая линия – Телеком, 2007.- 352с.

дополнительная

4. Битнер В.И., Сети нового поколения - NGN [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Битнер В.И., Михайлова Ц.Ц. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. - 226 с. - ISBN 978-5-9912-0149-0 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201490.html>

Учебно-методическая литература

1. Курилова О. Л. Межсетевое взаимодействие сетей NGN: лабораторный практикум / О. Л. Курилова, В. Г. Козловский, В. П. Смолеха; УлГУ, ФМИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019.
2. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/2010>
3. Смолеха В. П. Межсетевое взаимодействие систем и сетей NGN : учебное пособие / В. П. Смолеха, В. Г. Козловский, О. Л. Курилова; под ред. А. А. Смагина; УлГУ, ФМИАТ,

Каф. телекоммуникационных технологий и сетей. - Ульяновск : УлГУ, 2018.
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1604>

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. ЮРАЙТ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

1.3. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

1.4. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

1.5. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2019].

3. База данных периодических изданий [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru). Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.2. Федеральный портал [Российское образование](http://www.edu.ru). Режим доступа: <http://www.edu.ru>

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории 3/213 проведение лекций, 3/217, 24А практикумов и для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, Лабораторные стенды, Аппаратно-программный комплекс «СОТСБИ-NGN».