

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

Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей

Булаев А.А.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума

и самостоятельной работы

по дисциплине

«Теория телеграфика»

для студентов направлений

09.03.02 «Информационные системы и технологии»,

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы»

УЛЬЯНОВСК

2019

Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Теория телетрафика»

Настоящие методические рекомендации предназначены для студентов направлений обучения 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы». В работе приведены литература по дисциплине, темы дисциплины и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля, задания для самостоятельной работы, задачи и упражнения для самостоятельной подготовки к семинарам или полностью самостоятельного освоения практических навыков, задания для лабораторного практикума и рекомендации по их выполнению.

Студентам всех форм обучения рекомендуется использовать данные методические рекомендации при подготовке к семинарам, самостоятельной подготовке, а также промежуточной аттестации по дисциплине «Рекомендованы к введению в образовательный процесс».

Учёным советом факультета математики, информационных и авиационных технологий

УлГУ

протокол № 2/22 от «19» марта 2022 г.

Тема 1. Типы систем массового обслуживания и их классификация. (форма проведения – семинар)

Вопросы по темам раздела

1. Каково определение системы массового обслуживания?
2. Области применения систем массового обслуживания?

Тема 2. Простейший поток требований. (форма проведения – семинар)

Вопросы по темам раздела

1. Определение простейшего потока требований.
2. Каковы свойства простейшего потока (стационарность, ординарность, отсутствие последствия)?

Тема 3. Дисциплины обслуживания. Обслуживание с бесконечным временем ожидания (форма проведения – семинар)

Вопросы по темам раздела

1. Какими системами уравнений описываются системы массового обслуживания?
2. Каково условие существования решения?
3. Формула Эрланга для СМО

Тема 4. Процессы гибели и размножения (форма проведения – семинар)

Вопросы по темам раздела

1. Каковы режимы процессов гибели и размножения.
2. В чём принцип эргодических теорем, формулирующих условия существования стационарного решения?

Тема 5. Система массового обслуживания с отказами. (форма проведения – семинар)

Вопросы по темам раздела

1. Решение задачи СМО с отказами с помощью формулы Эрланга
2. В чём принцип теоремы Литтла?

Тема 6. Система массового обслуживания с ограниченным числом мест ожидания (форма проведения – семинар)

Вопросы по темам раздела

1. Какова формула для вероятности отказа в предоставлении обслуживания?
2. Какова формула для вычисления среднего времени ожидания начала обслуживания?

Тема 7. Система массового обслуживания с ограниченным временем

ожидания. (форма проведения – семинар)

Вопросы по темам раздела

1. Алгоритм записи времени занятости приборов с помощью марковского процесса.
2. Каковы основные характеристики СМО с временем ожидания ограниченным константой и случайной величиной?

Тема 8. Система массового обслуживания с ограниченным временем пребывания. (форма проведения – семинар)

Вопросы по темам раздела

1. Как описывается марковский процесс, для определения стационарного решения для СМО с ограниченным константой временем пребывания?
2. Каковы основные характеристики СМО с ограниченным случайной величиной и константой временем пребывания?

Тема 9. Системы связи как системы массового обслуживания (форма проведения – семинар)

Вопросы по темам раздела

1. По каким формулам производится расчет систем связи как систем массового обслуживания?
2. Как учитывается подвижность абонентов в системах мобильной связи?
3. Каков алгоритм моделирования систем мобильной связи как систем массового обслуживания?

Тесты

№ задания	Тест (тестовое задание)
1	<p>Входящий поток заявок называется стационарным, если:</p> <p>А) число заявок на обслуживание, поступивших в систему в один из произвольно выбранных промежутков времени, не зависит от числа заявок, поступивших в систему в другой, также произвольно выбранный промежуток времени, при условии, что эти промежутки не пересекаются между собой;</p> <p>Б) вероятность поступления в систему определенного количества заявок на обслуживание в течение заданного промежутка времени Δt зависит от его величины и не зависит от начала его отсчета на оси времени;</p> <p>В) вероятность поступления в систему за очень малый промежуток времени</p>

	сразу двух или более заявок пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью поступления только одной заявки на обслуживание.
2	<p>Входящий поток заявок называется потоком без последствия, если:</p> <p>А) число заявок на обслуживание, поступивших в систему до момента t, не определяет того, сколько заявок на обслуживание поступит в систему за промежуток времени от t до $t + \Delta t$;</p> <p>Б) вероятность поступления в систему любого числа заявок в промежуток времени Δt зависит только от длины этого промежутка и не зависит от того, как далеко расположен этот промежуток от начала отсчета времени;</p> <p>В) вероятность поступления за очень малый отрезок времени сразу двух или более заявок на обслуживание пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью поступления в систему только одной заявки на обслуживание;</p>
3	<p>Входящий поток заявок называется ординарным, если:</p> <p>А) заявки поступают в систему в последовательные моменты времени независимо друг от друга;</p> <p>Б) вероятность поступления в систему за очень малый промежуток времени сразу двух или более заявок пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью поступления только одной заявки на обслуживание;</p> <p>В) заявки поступают в систему одна за другой через заранее заданные и строго определенные промежутки времени.</p>
4	<p>Входящий поток заявок называется регулярным, если</p> <p>А) заявки поступают в систему в последовательные моменты времени независимо друг от друга;</p> <p>Б) заявки поступают в систему одна за другой через заранее заданные и строго определенные промежутки времени;</p> <p>В) вероятность поступления в систему за очень малый промежуток времени сразу двух или более заявок на обслуживание пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью поступления только одной заявки.</p>
5	<p>Если максимальная длина очереди L_{\max} в системе массового обслуживания (СМО) равна некоторому положительному числу $N_0 > 0$, то СМО называется:</p> <p>А) системой с ограниченной длиной очереди;</p> <p>Б) системой с отказами;</p> <p>В) системой с ограниченным временем ожидания.</p>
6	Система массового обслуживания (СМО) называется замкнутой, если:

	<p>А) заявки, поступающие в систему, когда все каналы обслуживания заняты, получают отказ;</p> <p>Б) заявка на обслуживание, застав все обслуживающие каналы занятыми, становится в очередь и ожидает, пока не освободится один из обслуживающих каналов;</p> <p>В) источник заявок находится в самой системе.</p>
7	<p>Система массового обслуживания (СМО) называется одноканальной, если:</p> <p>А) каждая заявка, поступающая в систему с двумя или более каналами обслуживания, обслуживается только одним из них;</p> <p>Б) система имеет только один обслуживающий канал;</p> <p>В) заявка, поступившая в систему последней, обслуживается в первую очередь.</p>
8	<p>Модель со стоимостными характеристиками стремится уравновесить следующие два конкурирующих экономических показателя процесса обслуживания:</p> <p>А) среднее время ожидания в системе и процент простоя каналов обслуживания;</p> <p>Б) затраты на обслуживание и потери, обусловленные задержками в предоставлении услуг (время ожидания клиента);</p> <p>В) не А) и не Б).</p>
9	<p>Модель предпочтительного уровня обслуживания стремится уравновесить следующие два конкурирующих экономических показателя процесса обслуживания:</p> <p>А) среднее время ожидания в системе и процент простоя каналов обслуживания;</p> <p>Б) затраты на обслуживание и потери, обусловленные задержками в предоставлении услуг (время ожидания клиента);</p> <p>В) не А) и не Б).</p>
10	<p>Главной проблемой, связанной с применением стоимостных моделей, является трудность оценки:</p> <p>А) потерь в единицу времени, обусловленных задержками в предоставлении услуг;</p> <p>Б) среднего числа находящихся в системе клиентов;</p> <p>В) средней стоимости обслуживания в единицу времени.</p>

11	<p>Теория телетрафика может быть определена как приложение _____ к решению проблем обслуживания телекоммуникационных систем</p> <p>Ответ:</p> <p>(1) дискретной математики</p> <p>(2) теории вероятностей</p> <p>(3) теории очередей</p> <p>(4) теории систем</p>
12	<p>Определение количества линий в направлении является _____ задачей в теории телетрафика</p> <p>Ответ:</p> <p>(1) долгосрочной</p> <p>(2) тактической</p> <p>(3) краткосрочной</p> <p>(4) стратегической</p>

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Лабораторная работа №1. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕХЗВЕННОЙ СХЕМЫ

Цель работы: моделирование трехзвенной схемы и расчет ее основных характеристик.

Методические указания

Для создания трехзвенной схемы в браузере программы NetCracker нужно перейти на закладку «Audio equipment» и в панели устройств выбрать «Telephone». Разместить четыре телефона и перейти на закладку «PBX». В панели устройств выбрать офисную АТС «PBX» и с помощью указателя разместить их на рабочей области. Затем в режиме «Link devices» необходимо соединить телефоны с «PBX», в появившемся диалоговом окне выбрать порты «Phone Line» и «Station Line» и нажать кнопку «Link». Связи между офисными АТС строятся аналогичным образом с той лишь разницей, что в диалоговом окне выбираются порты «Trunc». Построенная сеть связи будет иметь каналы связи с телефонами с пропускной способностью 56 Кбит/с.

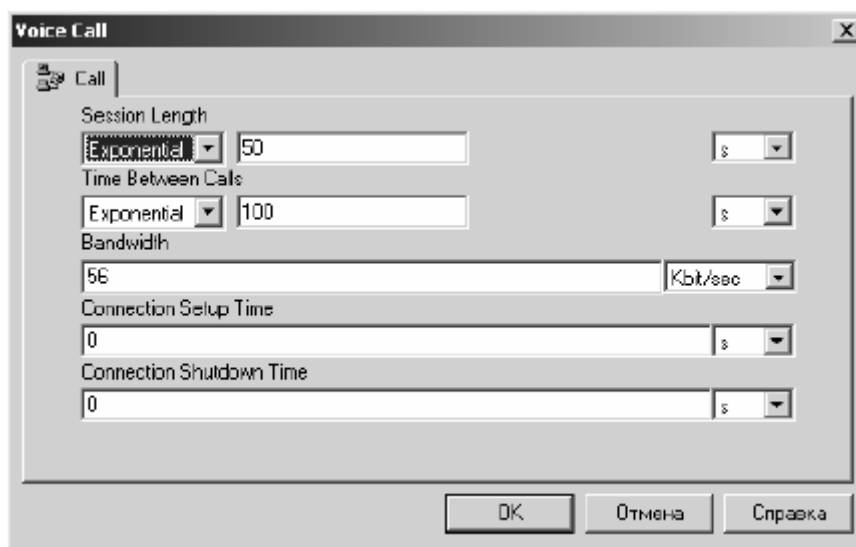
Будем полагать, что голосовой трафик в анализируемой системе движется от первого и второго телефонов к третьему и четвертому, которые обозначены «Telephone», «Telephone (2)», «Telephone (3)» и «Telephone (4)» соответственно.

Для этого выбирается режим «Set Voice Calls» и с помощью указателя мыши отмечается сначала первый, а затем третий телефоны (это будет означать, что трафик движется от первого к третьему телефону). В появившемся диалоговом окне нажмем кнопку «Edit». В новом диалоговом окне выберем экспоненциальные распределения для времени разговора «Session Length» и времени между вызовами «Time Between Calls». Здесь же установим равными нулю время соединения «Connection Setup Time» и время разъединения «Connection Shutdown Time».

Выполним аналогичные операции для установления голосового трафика между первым и четвертыми телефонами, вторым и третьим и вторым и четвертым.

Перед началом моделирования для первого и второго телефонов в окне «Statistical Items» (рис. 6) отметим пункт «Calls blocked».

Запустим процесс моделирования сформированной схемы на 10000 шагов. При этом на экране будет отображаться общее число потерянных вызовов соответствующими телефонами.



Задание на лабораторную работу

1. Вычислить среднюю нагрузку, создаваемую в промежуточных линиях одним входом коммутатора первого звена.
2. Вычислить вероятность потерь и среднее число потерянных вызовов для коммутатора первого звена.
3. Выполнить моделирование трехзвенной схемы с заданными параметрами ПРВ трафика.
4. Сравнить полученные результаты расчета с результатами моделирования.
5. Составить отчет о проведенных исследованиях.

Варианты заданий

Вариант	Параметры ПРВ (сек.): время разговора/время между вызовами
1	50/100
2	20/100
3	30/70
4	30/100
5	25/50
6	40/100
7	20/70
8	50/50
9	40/80
10	30/60

Лабораторная работа №2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ

Цель работы: определение основных характеристик цифровой системы связи путем моделирования и с помощью теоретических методов.

Методические указания

Для создания сети связи в браузере программы NetCracker нужно перейти на закладку «LAN workstations» и в панели устройств выбрать «PC». Разместить два ПК и перейти на закладку «Hubs». В раскрывающемся списке выбрать опцию «Shared media» и из панели устройств перенести в рабочую область «Ethernet Hub». Затем в браузере перейти на закладку «LAN adapters», в раскрывающейся ветви выбрать «Ethernet» и в ней отметить фирму изготовителя «3Com Corp.». В панели устройств найти сетевую плату «Fast EtherLink 10/100 PCI» и с помощью указателя мыши переместить ее сначала на первый ПК, а затем на второй. В результате компьютеры будут иметь данную сетевую плату и возможность подключения к «Ethernet Hub». Для этого в режиме «Link devices» нужно соединить компьютеры с «Ethernet Hub» и в появившемся диалоговом окне нажать кнопку «Link». Построенная сеть связи будет иметь канал с пропускной способностью 10 Мбит/с.

Будем полагать, что трафик в анализируемой цифровой системе движется от первого ПК, который обозначен как PC, ко второму – PC (2). Для этого выбирается режим «Set Traffic» и с помощью указателя мыши отмечается

сначала первый, а затем второй ПК. В появившемся диалоговом окне отметим пункт «Small office» и нажмем кнопку «Edit». В новом диалоговом окне выберем экспоненциальное распределение для размеров передаваемых пакетов с МО равным 500 байт. Для моделирования интервалов времени также укажем экспоненциальную ПРВ с параметром 10–3 с.

Перед началом моделирования зададим следующую отображаемую информацию. Для линии связи в диалоговом окне «Statistical Items» отметим пункты «Average workload» и «Current utilization». Для первого ПК в аналогичном диалоговом окне отметим пункты «Transactions send» и «Average transaction length». Для второго выберем пункт «Transactions received».

Запустим процесс моделирования сформированной схемы на некоторое время. При этом на экране будет отображаться средняя длина передаваемого пакета, средняя загруженность линии, величина текущей загрузки линии связи в процентах и общее число переданных и принятых пакетов.

Задание на лабораторную работу

1. Вычислить среднюю загруженность канала связи, среднее время передачи одного пакета и величину нагрузки в сети.
2. Выполнить моделирование цифровой сети с заданными параметрами ПРВ трафика.
3. Сравнить полученные результаты расчета с результатами моделирования.
4. Изменить параметры ПРВ трафика таким образом, чтобы вероятность потери пакетов $p_B \approx 0,5$.
5. Выполнить моделирование цифровой сети с новыми параметрами ПРВ и на основе полученных результатов вычислить величину потерь.
6. Составить отчет о проведенных исследованиях.

Варианты заданий

Вариант	ПРВ размера/ПРВ интервала	Параметры ПРВ (байт/сек)
1	Равномерный/Экспоненциальный	$a = 500; b = 1000 / m_t = 0,001$
2	Экспоненциальный/ Экспоненциальный	$m_x = 500 / m_t = 0,04$
3	Гамма/ Экспоненциальный	$\alpha = 50; \beta = 4 / m_t = 0,001$
4	Логарифмически-нормальный/ Экспоненциальный	$a = 4; \sigma = 2 / m_t = 0,01$
5	Вейбулла/ Экспоненциальный	$m_1 = 500; \mu_2 = 100 / m_t = 0,05$
6	Экспоненциальный/Равномерный	$m_x = 400 / a = 10^{-6}; b = 10^{-4}$
7	Экспоненциальный/Константа	$m_x = 300 / a = 10^{-3}$
8	Экспоненциальный/Экспоненциальный	$m_x = 600 / m_t = 0,001$
9	Равномерный / Константа	$m_x = 250 / a = 10^{-2}$
10	Гамма / Экспоненциальный	$\alpha = 60; \beta = 10 / m_t = 0,002$

Лабораторная работа №3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ СЕТИ С БУФЕРОМ И ОДНИМ СЕРВЕРОМ

Цель работы: моделирование и анализ работы цифровой сети с одним сервером и буфером ограниченной длины.

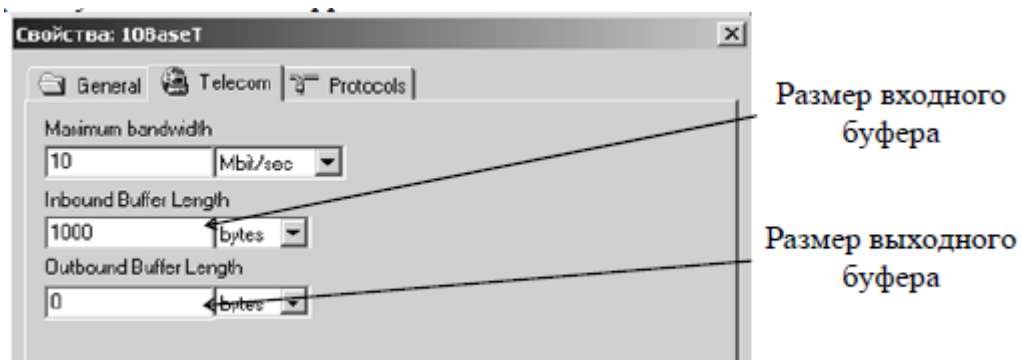
Методические указания

Для создания сети связи в браузере программы NetCracker нужно перейти на закладку «LAN workstations» и в панели устройств выбрать «PC». Разместить два ПК и перейти на закладку «LAN adapters». В раскрывающейся ветви выбрать «Ethernet» и в ней отметить фирму изготовителя «3Com Corp.». В панели устройств найти сетевую плату «Fast EtherLink 10/100 PCI» и с помощью указателя мыши переместить ее сначала на первый ПК, а затем на второй. После этого перейти на закладку «Routers and bridges» и в раскрывающейся ветви выбрать «Backbone». В списке «Backbone» найти фирму «3Com Corp.» и выделить пункт «NETBuilder II Chassis, 4-Slot». Из панели устройств перенести роутер «NETBuilder II Chassis, 4-Slot» на рабочую область как показано на рис. 11, а. Затем в панели устройств найти плату «NETBuilder II MP Ethernet 10BASE-T Module, 6-Port» и с помощью указателя мыши переместить ее на роутер «NETBuilder II Chassis, 4-Slot». В результате роутер будет иметь 4 порта со скоростью передачи 10 Мбит/с и буферами выходных и входных данных размером в 100 Кб каждый. Для соединения компьютеров с роутером необходимо выбрать режим «Link devices» и с

помощью указателя мыши установить два соединения сначала с первым компьютером, а затем со вторым.

Для задания движения трафика от первого компьютера PC, ко второму PC(2) выбирается режим «Set Traffic» и с помощью указателя мыши отмечается сначала первый, а затем второй ПК. В появившемся диалоговом окне отметим пункт «Small office» и нажмем кнопку «Edit». В новом диалоговом окне выберем экспоненциальное распределение для размеров передаваемых пакетов с МО равным 500 байт. Для моделирования интервалов времени также укажем экспоненциальную ПРВ с параметром 10–3 с. Для указания размера используемого буфера необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на роутере и в появившемся диалоговом окне нажать на кнопку «Device Setup». В окне свойств выбрать закладку «Ports» и отметить первый используемый порт, через который происходит соединение первого компьютера с роутером. При нажатии на кнопку «Setup» появится диалоговое окно, в котором на закладке «Telecom» устанавливаются размеры входного и выходного буферов передачи.

Перед началом моделирования зададим следующую отображаемую информацию. Для линий связи в диалоговом окне «Statistical Items» отметим пункты «Average workload». Для первого ПК в аналогичном диалоговом окне отметим пункт «Average transaction length». Для роутера выберем пункт «Packets dropped for last s».



Запустим процесс моделирования сформированной схемы на некоторое время. При этом на экране будет отображаться средняя загруженность обеих линий связи, средняя длина переданных пакетов и число потерянных пакетов за последнюю секунду.

Задание на лабораторную работу

1. Вычислить среднюю интенсивность входного λ и выходного μ потоков,

- среднее время передачи одного пакета и величину входной нагрузки Z .
- Для заданного вариантом размера буфера найти вероятность потери пакетов и среднее число потерянных пакетов за одну секунду. Сравнить полученные результаты с результатами моделирования.
 - Определить размер буфера, при котором вероятность потери пакетов будет примерно равна 10^{-8}
 - Найти среднее число потерянных пакетов за одну секунду при измененном размере буфера. Сравнить полученные результаты с результатами моделирования.
 - Составить отчет о проведенных исследованиях.

Варианты заданий

Вариант	Средняя длина пакета, байт	Средний интервал времени между двумя соседними пакетами, сек	Величина входного буфера, байт
1	500	0,001	1000
2	200	0,001	200
3	100	0,001	200
4	400	0,005	800
5	300	0,004	900
6	450	0,001	900
7	600	0,002	1200
8	350	0,002	700
9	200	0,004	400
10	700	0,01	1400

1. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП

Вопросы для самоподготовки

- Определение системы массового обслуживания, примеры задач, требующих моделей систем массового обслуживания (системы радиосвязи, проводной связи, производственные процессы, транспорт, экономика, медицина).
- Эквивалентные определения простейшего потока требований.
- Свойства простейшего потока: стационарность, ординарность, отсутствие последствия

4. Запись и решение системы уравнений, описывающих исследуемую систему массового обслуживания
5. Определение основных характеристик качества обслуживания исследуемой системы.
6. Условие существования решения. Формула Эрланга
7. Постановка практических задач в рамках моделей процессов гибели и размножения. Установившийся режим.
8. Эргодические теоремы, формулирующие условия существования стационарного решения.
9. Постановка задачи в терминах теории процессов гибели и размножения , решение (формула Эрланга-В), как стационарное решение общей системы уравнений для процессов гибели и размножения.
10. Теорема Литтла.
11. Постановка задачи как задачи теории процессов гибели и размножения.
12. Формула для вероятности отказа в предоставлении обслуживания и среднее время ожидания начала обслуживания
13. Постановка задачи. Марковский процесс описывающий времена занятости приборов.
14. Основные характеристики СМО с временем ожидания ограниченным константой и случайной величиной.
15. Модель системы как Марковский процесс, для определения стационарного решения для СМО с ограниченным константой временем пребывания.
16. Основные характеристики СМО с ограниченным случайной величиной и константой временем пребывания
17. Расчет систем связи как систем массового обслуживания.
18. Учет подвижности абонентов в системах мобильной связи.
19. Зоны эстафетной передачи (хэндовера) абонента.
20. Режим эстафетной передачи как задача теории телетрафика.
21. Моделирование систем мобильной связи как систем массового обслуживания.

Список рекомендуемой литературы

основная

- 1) Нерсесянц А.А. Теория телетрафика [Электронный ресурс]: учебное пособие по дисциплине Теория телетрафика. Направления: бакалавриат -

инфокоммуникационные технологии (210700.62) и специалитет - сети связи и системы коммутации (210406.65)/ Нерсесянц А.А.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2013.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61315.html>.— ЭБС «IPRbooks»

- 2) Основы теории массового обслуживания: учебник для вузов. М.: Горячая линия-Телеком, 2013. 130 с. Нерсесянц А.А. Теория телетрафика: учеб. пособие. Ростов н/Д.: СКФ МТУСИ, 2013. 86 с. Пшеничников А.П. Теория телетрафика: учебник для вузов.

дополнительная

- 3) Теория, телетрафика в системах информатики : сборник науч. тр. / отв. ред. А. Д. Харкевич, В. А. Гармаш; АН СССР. - Москва : Наука, 1989. - 151 с. : ил. - ISBN 5-02-007175-7 : 2.00.

Братченко Н.Ю. Теория телетрафика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Братченко Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 177 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63142.html>.— ЭБС «IPRbooks»

учебно-методическая

- 1) Теория телетрафика для анализа современных телекоммуникационных сетей : учеб. пособие по направл. магистратуры 210700 -- Инфокоммуникац. технологии и системы связи / Украинцев Юрий Дмитриевич; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2012. - 148 с. - Библиогр.: с. 146-148. - б/п.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.