

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

УТВЕРЖДЕНО

решением Учёного совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий

от «21» мая 2024 г., протокол № 5/24
Председатель _____ / М.А. Волков
«21» мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Теория телетрафика
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей
Курс	3 - очная форма обучения; 3 - заочная форма обучения

Направление (специальность): 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль/специализация): Разработка информационных систем

Форма обучения: очная, заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Гладких Анатолий Афанасьевич	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей	Профессор, Доктор технических наук, Профессор

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Освоение математической базы, позволяющей исследовать и проектировать системы мобильной связи как системы массового обслуживания.

Задачи освоения дисциплины:

Приобретение в рамках освоения предусмотренного курсом занятий следующих знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности целевых компетенций (см. подробнее п.3)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория телетрафика» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1.ДВ.11, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 09.03.02 Информационные системы и технологии.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-3.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Представление знаний и экспертные системы, Теория вероятностей, Алгебра и геометрия, Математический анализ, Теория информации, Электроника и схемотехника телекоммуникационных устройств, Теория систем и системный анализ, Математическая логика, Преддипломная практика, Технологии обработки информации, Численные методы, Параллельное программирование, Цифровая обработка сигналов, Методы статистического кодирования в системах передачи данных, Информатизация общества, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-3 Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов исследований	<p>знать: аналитические методы решения задач теории телетрафика; условия существования и единственности решения задач теории телетрафика;</p> <p>уметь: обоснованно выбирать адекватную модель процесса, описывающую функционирование исследуемой системы, как системы массового обслуживания;</p> <p>владеть: первичными навыками по постановке, формализации и решению в аналитическом виде и с использованием имитационного моделирования задач теории телетрафика,</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	возникающих при проектировании систем мобильной связи как систем массового обслуживания;

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 5 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 180 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		6
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	180	180

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		8
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	12	12

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		8
1	2	3
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции	4	4
Семинары и практические занятия	4	4
Лабораторные работы, практикумы	4	4
Самостоятельная работа	159	159
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (9)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	180	180

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Теория телетрафика							
Тема 1.1. Типы систем массового обслуживания и их классификация.	16	2	2	2	2	10	Тестирование
Тема 1.2. Простейши	16	2	2	2	2	10	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
й поток требований .							
Тема 1.3. Дисциплины обслуживания. Обслуживание с бесконечным временем ожидания	16	2	2	2	2	10	Тестирование
Тема 1.4. Процессы гибели и размножения	16	2	2	2	2	10	Тестирование
Тема 1.5. Система массового обслуживания с отказами.	16	2	2	2	2	10	Тестирование
Тема 1.6. Система массового обслуживания с ограниченным числом мест ожидания	16	2	2	2	2	10	Тестирование
Тема 1.7. Система массового обслуживания с ограниченным временем ожидания.	16	2	2	2	2	10	Тестирование
Тема 1.8. Система массового обслуживания	16	2	2	2	2	10	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
ния с ограниченным временем пребывания.							
Тема 1.9. Системы связи как системы массового обслуживания	16	2	2	2	2	10	Тестирование
Итого подлежит изучению	144	18	18	18	18	90	

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Теория телетрафика							
Тема 1.1. Типы систем массового обслуживания и их классификация.	19	1	0	0	1	18	Тестирование
Тема 1.2. Простейший поток требований.	19	1	0	0	1	18	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.3. Дисциплины обслуживания. Обслуживание с бесконечным временем ожидания	19	1	0	0	1	18	Тестирование
Тема 1.4. Процессы гибели и размножения	19	1	0	0	1	18	Тестирование
Тема 1.5. Система массового обслуживания с отказами.	19	0	1	0	1	18	Тестирование
Тема 1.6. Система массового обслуживания с ограниченным числом мест ожидания	20	0	1	1	1	18	Тестирование
Тема 1.7. Система массового обслуживания с ограниченным временем ожидания.	20	0	1	1	1	18	Тестирование
Тема 1.8. Система массового обслуживания с ограниченным временем	20	0	1	1	1	18	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний	
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы				
1	2	3	4	5	6	7	8	
пребывания.								
Тема 1.9. Системы связи как системы массового обслуживания	16	0	0	1	0	15	Тестирование	
Итого подлежит изучению	171	4	4	4	8	159		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теория телетрафика

Тема 1.1. Типы систем массового обслуживания и их классификация.

Определение системы массового обслуживания, примеры задач, требующих моделей систем массового обслуживания (системы радиосвязи, проводной связи, производственные процессы, транспорт, экономика, медицина).

Тема 1.2. Простейший поток требований.

Эквивалентные определения простейшего потока требований. Свойства простейшего потока: стационарность, ординарность, отсутствие последствия

Тема 1.3. Дисциплины обслуживания. Обслуживание с бесконечным временем ожидания

Постановка задачи. Запись и решение системы уравнений, описывающих исследуемую систему массового обслуживания. Определение основных характеристик качества обслуживания исследуемой системы. Условие существования решения. Формула Эрланга.

Тема 1.4. Процессы гибели и размножения

Постановка практических задач в рамках моделей процессов гибели и размножения. Установившийся режим. Эргодические теоремы, формулирующие условия существования стационарного решения.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Тема 1.5. Система массового обслуживания с отказами.

Постановка задачи в терминах теории процессов гибели и размножения, решение (формула Эрланга-В), как стационарное решение общей системы уравнений для процессов гибели и размножения. Теорема Литтла.

Тема 1.6. Система массового обслуживания с ограниченным числом мест ожидания

Постановка задачи как задачи теории процессов гибели и размножения. Формула для вероятности отказа в предоставлении обслуживания и среднее время ожидания начала обслуживания

Тема 1.7. Система массового обслуживания с ограниченным временем ожидания.

Постановка задачи. Марковский процесс, описывающий времена занятости приборов. Основные характеристики СМО с временем ожидания ограниченным константой и случайной величиной.

Тема 1.8. Система массового обслуживания с ограниченным временем пребывания.

Модель системы как Марковский процесс, для определения стационарного решения для СМО с ограниченным константой временем пребывания. Основные характеристики. СМО с ограниченным случайной величиной и константой временем пребывания

Тема 1.9. Системы связи как системы массового обслуживания

Расчет систем связи как систем массового обслуживания. Учет подвижности абонентов в системах мобильной связи. Зоны эстафетной передачи (хэндовера) абонента. Режим эстафетной передачи как задача теории телетрафика. Моделирование систем мобильной связи как систем массового обслуживания.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1.1. Типы систем массового обслуживания и их классификация.

Вопросы к теме:

Очная форма

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

Тема 2.2. Простейший поток требований.

Вопросы к теме:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Очная форма

1. Определение простейшего потока требований.
2. Каковы свойства простейшего потока (стационарность, ординарность,

Тема 3.3. Дисциплины обслуживания. Обслуживание с бесконечным временем ожидания

Вопросы к теме:

Очная форма

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

Тема 4.4. Процессы гибели и размножения

Вопросы к теме:

Очная форма

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

Тема 5.5. Система массового обслуживания с отказами.

Вопросы к теме:

Очная форма

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

Заочная форма

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

Тема 6.6. Система массового обслуживания с ограниченным числом мест ожидания

Вопросы к теме:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Очная форма

1. Формула для вероятности отказа в предоставлении обслуживания
2. Формула для вычисления среднего времени ожидания начала обслуживания

Заочная форма

1. Формула для вероятности отказа в предоставлении обслуживания
2. Формула для вычисления среднего времени ожидания начала обслуживания

Тема 7.7. Система массового обслуживания с ограниченным временем ожидания.

Вопросы к теме:

Очная форма

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

Заочная форма

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

Тема 8.8. Система массового обслуживания с ограниченным временем пребывания.

Вопросы к теме:

Очная форма

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

Заочная форма

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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

временем пребывания

Тема 9.9. Системы связи как системы массового обслуживания

Вопросы к теме:

Очная форма

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

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Моделирование трехзвенной схемы

Цели: Моделирование трехзвенной схемы и расчет ее основных характеристик.

Содержание: 1. Вычисление средней нагрузки, создаваемой в промежуточных линиях одним входом коммутатора первого звена. 2. Вычисление вероятности потерь и среднего числа потерянных вызовов для коммутатора первого звена. 3. Моделирование трехзвенной схемы с заданными параметрами ПРВ трафика. 4. Сравнение полученных результатов расчета с результатами моделирования.

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro>

Определение основных характеристик цифровой системы связи

Цели: Определение основных характеристик цифровой системы связи путем моделирования и с помощью теоретических методов.

Содержание: 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.

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro>

Моделирование цифровой сети с одним сервером и буфером ограниченной длины

Цели: Моделирование и анализ работы цифровой сети с одним сервером и буфером ограниченной длины.

Содержание: 1. Вычислить среднюю интенсивность входного λ и выходного μ потоков, среднее время передачи одного пакета и величину входной нагрузки Z . 2. Для заданного вариантом размера буфера найти вероятность потери пакетов и среднее число потерянных пакетов за одну секунду. Сравнить полученные результаты с результатами моделирования. 3. Найти среднее число

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

потерянных пакетов за одну секунду при измененном размере буфера. Сравнить полученные результаты с результатами моделирования.

Результаты: Отчет в электронном виде

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Определение системы массового обслуживания, примеры задач, требующих моделей систем массового обслуживания (системы радиосвязи, проводной связи, транспорт, экономика, медицина).
2. Эквивалентные определения простейшего потока требований.
3. 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. Зоны эстафетной передачи (хэндовера) абонента.
8. Постановка практических задач в рамках моделей процессов гибели и размножения. Установившийся режим.
9. Эргодические теоремы, формулирующие условия существования стационарного решения.
10. Постановка задачи в терминах теории процессов гибели и размножения, решение (формула Эрланга-В), как стационарное решение общей системы уравнений для процессов гибели и размножения.
11. Теорема Литтла.
12. Режим эстафетной передачи как задача теории телетрафика.
13. Постановка задачи как задачи теории процессов гибели и размножения.
14. Формула для вероятности отказа в предоставлении обслуживания и среднее время ожидания начала обслуживания
15. Постановка задачи. Марковский процесс описывающий времена занятости приборов.
16. Основные характеристики СМО с временем ожидания ограниченным константой и случайной величиной.
17. Модель системы как Марковский процесс, для определения стационарного решения для СМО с ограниченным константой временем пребывания.
18. Основные характеристики СМО с ограниченным случайной величиной и константой временем пребывания
19. Расчет систем связи как систем массового обслуживания.
20. Учет подвижности абонентов в системах мобильной связи.
21. Моделирование систем мобильной связи как систем массового обслуживания.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Теория телетрафика			
Тема 1.1. Типы систем массового обслуживания и их классификация.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Простейший поток требований.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Дисциплины обслуживания. Обслуживание с бесконечным временем ожидания	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.4. Процессы гибели и размножения	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.5. Система массового обслуживания с отказами.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.6. Система массового обслуживания с ограниченным числом мест ожидания	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1.7. Система массового обслуживания с ограниченным временем ожидания.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.8. Система массового обслуживания с ограниченным временем пребывания.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.9. Системы связи как системы массового обслуживания	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Теория телетрафика			
Тема 1.1. Типы систем массового обслуживания и их классификация.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Простейший поток требований.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Дисциплины обслуживания. Обслуживание с бесконечным временем ожидания	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1.4. Процессы гибели и размножения	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.5. Система массового обслуживания с отказами.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.6. Система массового обслуживания с ограниченным числом мест ожидания	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.7. Система массового обслуживания с ограниченным временем ожидания.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.8. Система массового обслуживания с ограниченным временем пребывания.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.9. Системы связи как системы массового обслуживания	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	15	Вопросы к экзамену, Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Нерсесянц, А. А. Теория телетрафика : учебное пособие / А. А. Нерсесянц ; А. А. Нерсесянц. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 92 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <https://www.iprbookshop.ru/122228.html>. - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4497-1712-2. / .— ISBN 0_411827

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

2. Братченко, Н. Ю. Теория телетрафика : учебное пособие / Н. Ю. Братченко ; Н. Ю. Братченко. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. - 177 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/63142.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0_137514

дополнительная

1. Теория систем массового обслуживания : учебное пособие / А. В. Шапошников, В. В. Бережной, А. М. Лягин, А. А. Плетухина ; составители: А. В. Шапошников, В. В. Бережной, А. М. Лягин, А. А. Плетухина. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 134 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/75605.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0_144640

2. Основы инфокоммуникационных технологий. Теория телетрафика : учебное пособие / Е. Д. Бычков, В. А. Майстренко, О. Н. Коваленко [и др.] ; Е. Д. Бычков, В. А. Майстренко, О. Н. Коваленко, Д. Н. Коваленко; под редакцией В. А. Майстренко. - Омск : Омский государственный технический университет, 2017. - 156 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/78449.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-8149-2433-9. / .— ISBN 0_145210

3. Иверсен, В. Б. Разработка телетрафика и планирование сетей : учебное пособие / В. Б. Иверсен ; В. Б. Иверсен. - Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 616 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.12.2021 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89470.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4497-0357-6. / .— ISBN 0_150603

4. Иверсен В.Б. Разработка телетрафика и планирование сетей : учебное пособие / В.Б. Иверсен ; Иверсен В.Б. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - . - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_349.html. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. / .— ISBN 0_257443

5. Кожанов Ю. Ф. Теория телетрафика : учебное пособие / Ю. Ф. Кожанов ; Кожанов Ю. Ф. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. - 203 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича - Инженерно-технические науки. - <https://e.lanbook.com/book/180137>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/180137.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-89160-193-2. / .— ISBN 0_397340

учебно-методическая

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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

студентов направлений 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы» / А. А. Булаев ; Ульян. гос. ун-т, ФМИиАТ. - 2022. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/14352>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_503670.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) 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, [2024]. – 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, [2024]. - 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, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://www.gosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. 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.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления 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:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Профессор Доктор технических наук, Профессор	Гладких Анатолий Афанасьевич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО