

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Ученого совета,
Ректор КарГТУ
_____ **А.М. Газалиев**
_____ **2015 г.**

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина: ТТ 3210 Теория телетрафика

Модуль: SMOST 9 Системы массового обслуживания в сетях
телекоммуникаций

Специальность 5В071900 «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Факультет Энергетики и Телекоммуникаций

Кафедра «Технологии и системы связи»

2015г.

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (SYLLABUS) разработан:
ст. преп. Белик Г.А., ст. преп. Кшаловой А. А.

Обсуждена на заседании кафедры «Технологии и системы связи»

Протокол № 36 от «16» июня 2015г.

Зав. кафедрой _____ Мехтиев А.Д. «18» июня 2015г.
(подпись)

Одобен учебно-методическим советом факультета энергетики и телекоммуникации

Протокол № 10 от «23» июня 2015г.

Председатель: _____ Тенчурина А.Р. «24» июня 2015г.
(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Белик Г.А. – старший преподаватель кафедры ТСС, 4 корпус 410 ауд.

Кшалова А.А. – старший преподаватель кафедры ТСС, 4 корпус 410 ауд.

Кафедра «Технологии и системы связи» находится в 4 корпусе КарГТУ, (Б.Мира, 56), аудитория 412, контактный телефон 567594, доб.номер 2060, e-mail: slawa_v@mail.ru.

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Семестр	Кредиты		Вид занятий			Часы		Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		Количество кредитов	Количество ECTS	Количество контактных часов			Количество СРС	Всего часов			
				лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
очная	5	3	5	15	30	-	45	90	45	135	ТЗ
очная, сокр	3	3	5	15	30	-	45	90	45	135	ТЗ

Характеристика дисциплины

Дисциплина "Теория телетрафика" является базовой дисциплиной, компонент по выбору.

Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является подготовка студентов владеющих основными принципами построения математических моделей обслуживания потоков сообщений, необходимых для решения задач оптимального проектирования систем коммутации и сетей связи и их квалифицированного обслуживания.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: обучение студентов методам прогнозирования нагрузки, расчета качества обслуживания в коммутационных системах с потерями и с ожиданием, методов анализа различных моделей потоков вызовов.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

– иметь представление о: современных проблемах в теории телетрафика и методах их решения;

– знать: основные понятия теории распределения информации; формализованное описание процессов обслуживания в системах коммутации и сетях связи; методы расчета пропускной способности однозвенных полноступенчатых и неполноступенчатых систем с потерями и с ожиданием; приближенные методы расчета пропускной способности многозвенных коммутационных систем; точные и приближенные методы расчета пропускной способности телекоммуникационных сетей и оценки качества обслуживания;

– уметь: проводить анализ качественных показателей работы системы коммутации и сети связи; проводить расчет прогнозирования нагрузки и объема оборудования;

– приобрести практические навыки: решения практических задач с применением численных и инженерных методов, используя компьютерные технологии.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
Информатика	Все темы

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины "Теория телетрафика", используются при освоении следующих дисциплин: "Основы построения и моделирования систем связи".

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1	2	3	4	5	6
1 Введение. Информационные процессы и конфликты оборудования.	1/1	–/–	–/–	2/2	2/2
2 Классификация СМО. Модели потока требований. Простейший поток. Примитивный поток.	1/1	–/–	–/–	2/2	2/2
3 Поток с ограниченным последствием. Поток Эрланга. Поток	1/1	–/–	–/–	2/2	2/2

освобождений серверов.					
4 Нагрузка. Характеристики качества обслуживания.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
5 Цепи Маркова. Формула Литтла.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
6 Анализ СМО с Марковскими потоками требований. Системы М/М/1 и М/М/1:N.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
7 Системы обслуживания с m серверами с потерями и без потерь.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
8 Система типа М/М/m:m. Вероятность занятия серверов.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
9 Сравнительные характеристики моделей Эрланга и Энгсета. Примеры анализа систем связи.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
10 Системы с неполнодоступным включением серверов.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
11 Анализ сетей массового обслуживания с блокировками.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
12 Анализ сетей массового обслуживания с блокировками. Метод вероятностных графов Ли.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
13 Анализ и оптимизация коммутационных систем	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
14 Анализ времени доставки сообщений в сети с коммутацией каналов.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
15 Анализ времени доставки сообщений в сети с коммутацией пакетов.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
Практическая работа № 1 Определение характеристик простейшего потока вызовов.	-/-	4/4	-/-	2/2	2/2
Практическая работа № 2 Определение нагрузки и характеристик качества обслуживания.	-/-	4/4	-/-	2/2	2/2
Практическая работа № 3 Расчет характеристик качества обслуживания для систем типа М/М/1	-/-	4/4	-/-	2/2	2/2
Практическая работа № 4 Расчет характеристик качества обслуживания для систем типа М/М/m	-/-	4/4	-/-	2/2	2/2
Практическая работа № 5 Определение характеристик качества обслуживания неполнодоступных систем.	-/-	4/4	-/-	2/2	2/2
Практическая работа № 6 Анализ сетей массового обслуживания методом вероятностных графов Ли	-/-	5/5	-/-	2/2	2/2
Практическая работа № 7 Сравнение времени доставки сообщений в сетях с коммутацией каналов и сетях с коммутацией пакетов.	-/-	5/5	-/-	3/3	3/3
ИТОГО:	15/15	30/30	-/-	45/45	45/45

Перечень практических занятий

1. Определение характеристик простейшего потока вызовов.
2. Определение нагрузки и характеристик качества обслуживания.
3. Расчет характеристик качества обслуживания для систем типа $M/M/1$
4. Расчет характеристик качества обслуживания для систем типа $M/M/m$
5. Определение характеристик качества обслуживания недоступных систем.
6. Анализ сетей массового обслуживания методом вероятностных графов Ли
7. Сравнение времени доставки сообщений в сетях с коммутацией каналов и сетях с коммутацией каналов.

Тематика контрольных работ:

- 1 Фрактальные процессы в телекоммуникациях.
- 2 Причины самоподобности в телетрафике
- 3 Характеристики сетевого трафика.

Темы контрольных заданий для СРС

1. Постройте структурные схемы систем $M/M/1$ и $M/M/1:N$ и сравните их.
2. Постройте диаграмму интенсивности переходов для СМО типа $M/M/1$.
3. Запишите вероятность простоя системы $M/M/1$.
4. Запишите вероятность того, что в стационарном состоянии системы $M/M/1$ в очереди будет находиться k заявок.
5. Дайте определение поступающей нагрузки.
6. Дайте определение обслуженной нагрузки.
7. Дайте определение потерянной нагрузки.
8. Дайте определение потенциальной нагрузки.
9. Типы нагрузочных групп.
10. Возможные причины несостоявшихся телефонных переговоров.
11. Как определить средневзвешенное число вызовов от одного источника в единицу времени?
12. Составляющие средней длительности занятий при состоявшемся разговоре.
13. Составляющие средней длительности занятий при разговоре несостоявшемся по причине занятости абонента.
14. Дайте определения понятиям следующих потоков вызовов: детерминированному и случайному, однородному и неоднородному, финитному, регулярному и сингулярному.
15. Приведите основные способы определения потоков вызовов.
16. Каковы основные характеристики потоков вызовов? Дайте определения понятиям: интенсивность и параметр потока.

17. Каковы принципы классификации потоков вызовов? Дайте определения понятиям: стационарность потока, ординарность потока, поток без последдействия, поток с последствием.

18. Дайте определение понятию простейшего потока вызовов. Покажите математическую модель такого потока.

19. Каковы основные характеристики простейшего потока? Покажите характер зависимости вероятности $p_k(t)$ от k при различных значениях параметра потока λ .

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (курсовая работа) (до 40%) и составляет значение до 100%.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Защита практической работы № 1	Определение характеристик простейшего потока вызовов.	[1], [2], [5], [6]	1 неделя	Текущий	2-я неделя	5
Защита практической работы № 2	Определение нагрузки и характеристик качества обслуживания.	[1], [2], [5], [6]	1 неделя	Текущий	4-я неделя	5
Тестовый	Проверка усвоения материала	[1], [2], [3], [4], конспект лекций	1 контактный час	Рубежный	5-я, 10-я, 15-я недели	5
Защита практической работы № 3	Расчет характеристик качества обслуживания для систем типа М/М/1	[1], [2], [5], [6]	1 неделя	Текущий	6-я неделя	5
Защита практической работы № 4	Расчет характеристик качества обслуживания для систем типа М/М/м	[1], [2], [5], [6]	1 неделя	Текущий	8-я неделя	5
Защита практической работы № 5	Определение характеристик качества обслуживания недоступных	[1], [2], [5], [6]	1 неделя	Текущий	10-я неделя	5

	систем.					
Защита практической работы № 6	Анализ сетей массового обслуживания методом вероятностных графов Ли	[1], [2], [5], [6]	1 неделя	Текущий	12-я неделя	5
Защита практической работы № 7	Сравнение времени доставки сообщений в сетях с коммутацией каналов и сетях с коммутацией каналов.	[1], [2], [5], [6]	1 неделя	Текущий	14-я неделя	5
Тестовый	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[2], [3], [4], [7], [8] конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7, 14 недели	20
Курсовая работа	Проверка усвоения материала дисциплины	Основная и дополнительная литература, электронный учебник, конспекты лекций	В течение семестра	Итоговый	В период сессии	40

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Теория телетрафика» прошу соблюдать следующие правила:

- 1) не опаздывать на занятия;
- 2) не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку;
- 3) в случае пропуска занятия отработать пропущенный материал;
- 4) на время проведения занятий отключать мобильные телефоны;
- 5) активно участвовать в учебном процессе;
- 6) быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Список основной литературы

1. Крылов В.В., Самохвалова С.С. Теория телетрафика и ее приложения. – СПб.: ВНУ-Санкт-Петербург, 2005.
2. Лившиц Б.С., Пшеничников А.П., Харкевич А.Д. Теория телетрафика. /Учебник для ВУЗов. М.:Связь, 2007. – 224 с.
3. Лидский Э.А. Задачи трафика в сетях связи [Текст] : Учебное пособие / Э.А. Лидский. – Екатеринбург: УГТУ – УПИ ГОУ ВПО , 2006. - 202с.

4. Лагутин В.С., Степанов С.Н. Телетрафик мультисервисных сетей связи // М.: «Радио и связь» – 2000

5. Белик Г.А. Методические указания к выполнению практических и контрольных работ по дисциплине "Теория телетрафика". [Текст] / Г.А.Белик. – Караганда: КарГТУ, 2008. – 24 с.

Список дополнительной литературы

6. Корнышев Ю.Н., Пшеничников А.П., Харкевич А.Д. Теория телетрафика. - М.: Радио и связь, 2006. - 270 с.

7. Лифшиц А.Л., Мальц Э.А. Статистическое моделирование систем массового обслуживания. – М.: Советское радио, 2007.

8. Шелухин О.И., Тенякшев А.М., Осин А.В. Фрактальные процессы в телекоммуникациях. – М.: Радиотехника, 2003.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

по дисциплине ТТ 3215 Теория телетрафика

Модуль SMOST 23 Системы массового обслуживания в сетях
телекоммуникаций

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати _____ 20__ г. Формат 90x60/16. Тираж _____ экз.

Объем ___ уч. изд. л. Заказ № _____ Цена договорная

100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56