

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

**БЕКІТЕМІН**  
**Ғылыми кеңес төрағасы,**  
**ҚарМТУ ректоры**  
\_\_\_\_\_ **Газалиев А.М.**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2015 ж.**

**СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ**  
**БАҒДАРЛАМАСЫ ( SYLLABUS)**

ТТ 3210 Телетрафик теориясы пәні

SMOST 9 Телекоммуникация желілердегі жаппай қызмет көрсету жүйелері  
модулі

5B071900 «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар»  
мамандығының студенттері үшін

Энергетика, автоматика және телекоммуникациялар факультеті

«Технологиялар және байланыс жүйелері» кафедрасы

2015 ж.

## Алғы сөз

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасын (syllabus) әзірлеген:

Кафедра меңгерушісі т.ғ.к.Мехтиев А.Д., аға оқытушы Рақым К.Р., оқытушы Калиаскаров Н.Б., ассистент Есенжолов У.С., ассистент Ныгиметжанова С.К.

«Технология және байланыс жүйесі» кафедрасының отырысында талқыланды

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж. № \_\_\_\_ хаттама  
Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Мехтиев А.Д « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.  
(қолы)

«Энергетика, автоматика және телекоммуникациялар» факультетінің оқу-әдістемелік кеңесі мақұлдаған

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж. № \_\_\_\_ хаттама  
Төраға \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.

«Дәнекерлеу және құю өндірісі» кафедрасымен келісілген

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Бартенов И.А « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.  
(қолы)

## Оқытушы туралы мәлімет және қатынас ақпарат

Мехтиев А.Д. БЖТ кафедрасының меңгерушісі, т.ғ.к., Рақым К.Р. ТБЖ және Физика кафедраларының аға оқытушысы, Калиаскаров Н.Б. ТБЖ кафедрасының оқытушысы, Есенжолов У.С ТБЖ кафедрасының ассистенті, Ныгиметжанова С.К. ТБЖ кафедрасының ассистенті.

БЖТ кафедрасы КарГТУ 4 корпусында (Б.Мира, 56) орналасқан, аудитория 412, байланыс телефоны 56-59-35 қос. 2060

## Пәннің еңбек көлемділігі

Оқу түрі	Семестр	Кредиттар саны	ECTS бойынша кредиттер саны	Сабақтың түрі					СӨЖ сағаттар саны	Барлық сағаттар саны	Бақылау түрі
				Сағаттар саны			СӨЖ сағаттарының саны	Барлық сағаттар			
				дәрістер	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақтар					
Күндізгі	5	3	5	15	30	-	45	90	45	135	ТЖ
Күндізгі қысқартылған	3	3	5	15	30	-	45	90	45	135	ТЖ

## Пән сипаттамасы

«Телетрафика теориясы» пәні базалық пәндерінің циклына жатады (таңдау бойынша компонент).

## 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 полнодоступных и неполнодоступных 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 модулирования систем связи".

### Пәннің тақырыптық жоспары

Бөлімдердің атауы, (тақырыптар)	Сабақтар бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ, (сырттай қысқартылған./екінші жоғарғы)				
	дәрістер	практикалық	зертханалық	СӨЖ	СӨЖ
1	2	3	4	5	6
1 Кіріспе. Құрылғының ақпараттық процесстері мен келіспеушіліктер.					
2 ЖҚК классификациясы. Шығындардың ағының модельдері. Қарапайым ағын, Примитивті ағын..	1/1	–/–	–/–	2/2	2/2
3 Шектеулі жағдайы юар ағын. Эрланга ағыны. Серверлерден босату ағыны.	1/1	–/–	–/–	2/2	2/2

4 Жүктеме. Сапалы қызмет көрсетудің сипаттамасы.					
5 Марков тізбектері. Литлдың формуласы. 6 Марковтық ағындардың шарттарымен ЖҚК анализі. М/М/1 және М/М/1:N жүйелері.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
7 Шығыны бар және жоқ m серверлермен жүйелердің қызмет көрсетуі 8 М/М/m:m типті жүйелер. Серверлердің орын алу ықтималдылығы	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
9 Эрланга и Энгсета модельдерінің сипаттамаларын салыстыру. Байланыс жүйелерінің анализінің мысалысы. 10 Толық емес рұқсатты қосылған сервері бар жүйелер	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
11 Блокировкасы бар жаппай қызмет көрсетудің анализі.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
12 Блокировкасы бар жаппай қызмет көрсету желілерінің анализі. Ли графының ықтималдылық әдісі.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
13 Коммутациялық жүйелердің анализі мен оптимизациясы	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
14 Коммутация арналары бар желілердегі хабарламаларды жеткізу уақытының анализі.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
15 Коммутация пакетері бар желілердегі хабарламаларды жеткізу уақытының анализі.	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
№ 1 практикалық жұмыс. Шақырулар ағынының қарапайым сипаттамасының анықтамасы. № 2 практикалық жұмыс. Жүктемені анықтау және қызмет көрсетудің сапасын сипаттау.	1/1	4/4	-/-	2/2	2/2
№ 3 практикалық жұмыс. М/М/1 типті жүйелер үшін қызмет көрсетудің сапасын сипаттауды есептеу.	1/1	4/4	-/-	2/2	2/2
№ 4 практикалық жұмыс. М/М/m типтің жүйелер үшін қызмет көрсетудің сапасын сипаттауды есептеу.	1/1	4/4	-/-	2/2	2/2
№ 5 практикалық жұмыс. Толық рұқсатты жүйелердің қызмет көрсетудің сапасының сипаттамаларын анықтау.	1/1	4/4	-/-	2/2	2/2
№ 6 практикалық жұмыс. Ли графтарының ықтималдылықтарының әдістерін жаппай қызмет көрсету желілерінің анализі	1/1	4/4	-/-	2/2	2/2
№ 7 практикалық жұмыс. Коммутация арналары бар желілердегі хабарламаларды жеткізу уақыттық салыстыру.	-/-	5/5	-/-	2/2	2/2
ЖАЛПЫ:	15/15	30/30	-/-	45/45	45/45

### Практикалық жұмыстардың тақырыптарының тізімі

1. Шақырулар ағынының қарапайым сипаттамасының анықтамасы.
2. Жүктемені анықтау және қызмет көрсетудің сапасын сипаттау . М/М/1 типті жүйелер үшін қызмет көрсетудің сапасын сипаттауды есептеу.
3. . М/М/1 типті жүйелер үшін қызмет көрсетудің сапасын сипаттауды есептеу.
4. М/М/m типтің жүйелер үшін қызмет көрсетудің сапасын сипаттауды есептеу.
5. Толық рұқсатты жүйелердің қызмет көрсетудің сапасының сипаттамаларын анықтау.
6. Ли графтарының ықтималдылықтарының әдістерін жаппай қызмет көрсету желілерінің анализі

7. Коммутация арналары бар желілердегі хабарламаларды жеткізу уақыттық салыстыру.

Бақылау жұмыстың тақырыптары:

- 1 Телекоммуникациялардағы фракталды процестері.
- 2 Телетрафикадағы өз ұқсатыөтарының себебі
- 3 Желілік трафиктердің сипатамасы.

### **СӨЖ –ге арналған бақылау тапсырмаларының тақырыбы**

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 последствия, 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  $\lambda$ .

## Студенттердің білімдерін бағалау критерийлері

Пән бойынша емтихан бағасы межелік бақылаулар бойынша максимум көрсеткіштер (60%-ға дейін) мен қорытынды аттестаттаудың (курстық жұмыс) (40%-ға дейін) соммасы ретінде анықталады және кестеге сәйкес 100%-ға дейінгі мәнді құрайды.

### Пән бойынша берілген тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балл
1	2	3	4	5	6	7
№1 практикалық жұмысты жасау	Тура өлшеу кезіндегі әдістемелік қателіктерді зерттеу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	2 апта	12
№2 практикалық жұмысты жасау	Жанама өлшеу кезіндегі әдістемелік қателіктерді зерттеу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	3 апта	12
№3 практикалық жұмысты жасау	Жүйелік қателіктердің тура бір еселі өлшеу кезіндегі әсерін табу және оны жою дағдыларын алу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	4 апта	12
№4 практикалық жұмысты жасау	Электронды вольтметрмен қателікті табу кезіндегі метрологиялық жұмысты жүргізу дағдыларын алу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	5 апта	12
№5 практикалық жұмысты жасау	Айнымалы электрлік кернеуді өлшеу дағдыларын алу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	9 апта	12
№6 практикалық жұмысты жасау	Осциллографтың көмегімен гармоникалық кернеудің параметрлерін өлшеу дағдыларын алу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	10 апта	12
№7 практикалық жұмысты жасау	Электрлік сигналдардың жиіліктерін өлшеу дағдыларын алу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	11 апта	8
Тесттік	Теориялық және практикалық білімдерді тексеру	[2], [3], [4], [7], [8] дәріс конспекттері	1 сағат	Аралық бақылау	7, 14 апталары	20
Барлығы						100

## Саясат және процедуралар

«Телетрафика теориясы» пәнін оқу кезінде келесі ережелерді сақтауды өтінеміз:

- 1 Сабаққа кешікпей келуді.
- 2 Дәлелді себепсіз сабақ босатпауды, ауырған жағдайда анықтама, ал басқа жағдайларда түсініктеме хат ұсынуды.
- 3 Студенттің міндетіне барлық сабақтарға қатысу кіреді.
- 4 Оқу процесінің күнтізбелік жоспарына сәйкес бақылаудың барлық түрлерін тапсыру.
- 5 Жіберілген практикалық және зертханалық сабақтар оқытушы белгілеген уақытта қайта тапсыру.
6. Сабақ кезінде ұялы телефондарды сөндіру.
7. Оқу процессіне белсенді қатысу.
8. Курстастарға және оқытушыларға шыдамды , ашық және тілектес болу

### **Негізгі әдебиет тізімі**

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.