

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

**БЕКІТЕМІН**  
Бірінші проректор  
\_\_\_\_\_ Исагулов  
А.З.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж

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

ТСBS 4318 Сандық және желісіз байланыстың технологиялары пәні

TOS 13 Сигналдарды өңдеу теориясы 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	7	4	6	30	-	30	60	120	60	180	КЖ
Күндізгі қысқартылған	5	4	6	30	-	30	60	120	60	180	КЖ

## Пән сипаттамасы

«Сандық және желісіз байланыстың технологиялары» пәні базалық пәндерінің циклына жатады (таңдау бойынша компонент).

## Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является формирование специальных знаний, умений, навыков и компетенций применительно к конкретной сфере профессиональной деятельности.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- усвоение студентами теоретических знаний, алгоритмов построения и функционирования систем цифровой связи;
- ознакомление с основными направлениями развития технических средств телекоммуникационных сетей;
- приобретение практических навыков по методологии инженерных

расчетов основных характеристик и обучение методам технической эксплуатации цифровых систем и сетей;

– закрепление, расширение и углубление знаний по передаче дискретных сообщений в электросвязи;

– углубление и развитие подготовки инженеров связистов, овладевающих современной технологией построения и передачи цифровой информации.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление о:

принципах и методах передачи цифровых сигналов, современном состоянии технологии связи, а также о возможностях и естественных границах реализации цифровых систем передачи и обработки;

знать:

принципы построения систем передачи и обработки цифровых сигналов, аппаратные и программные методы повышения помехоустойчивости и скорости передачи цифровых систем связи, методы повышения эффективного использования каналов связи;

уметь:

производить расчеты основных функциональных узлов, осуществлять анализ влияния внешних факторов на работоспособность средств связи;

приобрести практические навыки:

применения средств компьютерной техники для расчетов и проектирования программно-аппаратных средств связи.

### Пререквизиты

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
Направляющие системы и оптиковолоконная техника связи	Все темы

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технологии цифровой и беспроводной связи», используются при освоении следующих дисциплин: «Корпоративные сети связи».

### Пәннің тақырыптық жоспары

Тарау атауы, (тақырыптар)	Сабақ түрлері бойынша еңбек көлемділігі, сағ.				
	дәрістер	практикалық	зертханалық	СОӨЖ	СӨЖ
1. Кіріспе. Тарату жүйелердің сандық құрылымның негіздері. Сандық байланыс жүйелерінің элементтері.	22	+	+	2/2	2/2

2. Байланыс арналары және олардың сипаттамалары. Байланыс арналарындағы кедергілер.	22	+	+	2/2	2/2
3. Таржоларды тарату. Сызықты сигналдардағы ағындардың сандық түрленуі. Сызықты сигналдың сандық ағындарын түрлендіру. ТСЖ-дағы бұрмаланулар мен түрленулер.	22	+	+	2/2	2/2
4. ССТ сызықты тракттарындағы сигналдар мен кодтар 5. Жолақты модуляция және демодуляция. СД тиімді қабылдануы.	22	+	+	2/2	2/2
6. СД сандық өңдеуі. СД тарату кезіндегі жоғарғы кедергі қарсы тұруды қамтамасыз ету.	22	+	+	2/2	2/2
7. Сандық байланыс жүйелеріндегі синхрондау принциптері. Синхрондау әдістері мен құрылғылары. 8. Кедергі тұрақты кодтау әдістері мен құрылғылары	33	+	+	2/2	2/2
9. Сандық ТЖ құрылу принциптері. Кері байланысты байланыс жүйесі.	22	+	+	2/2	2/2
10. Сандық байланыс жүйелеріндегі мәліметердің сығылуы. Хаффман алгоритмы. Хабарламаларды таратудың факсимильді принциптері.	22	+	+	2/2	2/2
11. Сандық тарату жүйелерінің сызықты сигналдарының регенерациясы	22	+	+	2/2	2/2
12. СБЖ таратылатын ақпараттардың сапасының критериялары.	22	+	+	2/2	2/2
13. Сигналдың уақыттық тығыздығы және СБЖ иерархиясы.	33	+	+	2/2	2/2
14. №1 практикалық жұмыс Модуляцияның импульстік әдістері.	33	+	+	2/2	2/2
15. №2 практикалық жұмыс Сигналдарды дискретизациялау және квантау.	33	+	+	2/2	2/2
16. №3 практикалық жұмыс ИКМ модуляция.	+	+	+	2/2	2/2
17. №4 практикалық жұмыс Сызықтық кодтау	+	+	+	2/2	2/2
18. №5 практикалық жұмыс Сызықсыз кодтау	+	+	+	2/2	2/2
19. №6 практикалық жұмыс ИКМ сигналдағы сызықты және сызықсыз декодтау	+	+	+	2/2	2/2
20. №7 практикалық жұмыс АУБ-ИКМ сигналдардың уақыттық	+	+	+	2/2	2/2

параметрлерін есептеу					
21. №8 практикалық жұмыс ЦСП СТЖ трактарының сызықты кодтары.	+	+	+	2/2	2/2
22. №1 зертханалық жұмыс Сигнал дискретизацияларының принциптерін оқу. АИМ модуляторлар.	+	+	+	2/2	2/2
23. №2 зертханалық жұмыс АУБ принциптерін оқу. Д-триггердегі уақыттық таралу жұмысын зерттеу	+	+	+	2/2	2/2
24. №3 зертханалық жұмыс Исследование работы временного распределителя на регистре сдвига	+	+	4/4	2/2	2/2
25. №4 зертханалық жұмыс Мультиплексордағы уақыттық таралу жұмысын зерттеу	+	+	4/4	3/3	2/2
26. №5 зертханалық жұмыс Сигналдарды кодтау принциптері оқу. Есептің сызықты кодері мен салыстыру кодерін зерттеу.	+	+	4/4	2/2	2/2
27. №6 зертханалық жұмыс Сандық тарату жүйелеріндегі синхрондау. Синхроимпульстердің қалыптасу мен анықтау жұмысын зерттеу	+	+	3/3	2/2	3/3
28. №7 зертханалық жұмыс Сандық ағынның қалыптасуы. Сандық сигналдың бірігу уақытты.	+	+	3/3	2/2	2/2
29. №8 зертханалық жұмыс СТЖ сызықты трактарының сигналдарын қалыптастыру.	+	+	4/4	3/3	2/2
ЖАЛПЫ:	30/30	+	30/30	60/60	60/60

### **Зертханалық жұмыстардың тақырыптарының тізімі**

1. Сигнал дискретизацияларының принциптерін оқу. АИМ модуляторлар
2. АУБ принциптерін оқу. Д-триггердегі уақыттық таралу жұмысын зерттеу
3. Исследование работы временного распределителя на регистре сдвига
4. Мультиплексордағы уақыттық таралу жұмысын зерттеу
5. Сигналдарды кодтау принциптері оқу. Есептің сызықты кодері мен салыстыру кодерін зерттеу.
6. Сандық тарату жүйелеріндегі синхрондау. Синхроимпульстердің қалыптасу мен анықтау жұмысын зерттеу
7. Сандық ағынның қалыптасуы. Сандық сигналдың бірігу уақытты.
8. СТЖ сызықты трактарының сигналдарын қалыптастыру

### **Практикалық жұмыстардың тақырыптарының тізімі**

1. Модуляцияның импульстік әдістері.
2. Сигналдарды дискретизациялау және квантау.
3. ИКМ модуляция.
4. Сызықтық кодтау
5. ИКМ сигналдағы сызықты және сызықсыз декодтау
6. АУБ-ИКМ сигналдардың уақыттық параметрлерін есептеу
7. ЦСП СТЖ трактарының сызықты кодтары.

### Тематика курсовой работы:

#### 1. Проектирование цифровой радиорелейной линии связи (по вариантам).

### СӨЖ –ге арналған бақылау тапсырмаларының тақырыбы

Кодирование и декодирование сигнала

Дискретизация по времени

Преобразование аналоговых сигналов в цифровую форму

Регенерация сигнала

Простота сигнализации.

Возможность работы при малых значениях отношения сигнал/шум.

Простота группообразования

Сравнение аналоговых и цифровых систем передачи

### 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 зертханалық жұмысты жасау	Сигнал дискретизацияларының принциптерін оқу. АИМ модуляторлар.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	2 апта	6
№2 зертханалық жұмысты жасау	АУБ принциптерін оқу. Д-триггердегі уақыттық таралу жұмысын зерттеу	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	3 апта	6
№3 зертханалық жұмысты жасау	Мультиплексордағы уақыттық таралу жұмысын зерттеу	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	4 апта	6
№4 зертханалық жұмысты жасау	Сигналдарды кодтау принциптері оқу. Есептің сызықты кодтері мен салыстыру кодтерін зерттеу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	5 апта	6

№5 зертханалық жұмысты жасау	Сандық тарату жүйелеріндегі синхрондау. Синхроимпульстердің қалыптасу мен анықтау жұмысын зерттеу	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	9 апта	6
№6 зертханалық жұмысты жасау	Сандық ағынның қалыптасуы. Сандық сигналдың бірігу уақытты.дағдыларын алу.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	10 апта	3
№7 зертханалық жұмысты жасау	СТЖ сызықты трактарының сигналдарын қалыптастыру.	[1], [5],[6], [9]	1 апта	Ағымдағы	11 апта	3
Тесттік	Теориялық және практикалық білімдерді тексеру	[2], [3], [4], [7], [8] дәріс конспекттері	1 сағат	Аралық бақылау	7, 14 апталары	20
Курстық жұмыс	Пәннің материалдарын қабылдау деңгейін тексеру.	Негізгі және қосымша әдебиет, электронды оқулық, дәрістер конспектсі	Семестр бойы	Қорытынды	Сессия уақытында	40
Барлығы						100

## Саясат және процедуралар

«Сандық және желісіз байланыстың технологиялары» 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. Скалин Ю.В., Бернштейн А.Г., Финкевич А.Д. Цифровые системы передачи. – М.: Радио и связь, 2008
1. Попов Г.Н. Телекоммуникационные системы передачи: Учебное пособие. – Новосибирск: СибГУТИ, 2002.
2. Кириллов В.И. Цифровые линейные тракты многоканальных систем передачи: Учеб. пособие.: – Мн.: МРТИ, 2004



3. Прокис Дж. Цифровая связь. – М.: Радио и связь, 2000.
4. Скляр Б. Цифровая связь. – М., Санк-П, Киев: Изд. дом «Вильямс», 2003.
5. Гаранин М.В., Журавлев, Кунегин С.В. Системы и сети передачи информации. – М.: Радио и связь, 2001.
6. Шувалов В.П. и др. Передача дискретных сообщений. – М.: Радио и связь, 2000
7. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб.: Питер, 2002.