

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: TES 3214 Теория электрической связи

Модуль: FM 3 Физико-математический

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. Ким Ю.В., ст. преп. Алимовым М.Ш., преп. Калиаскаровым Н.Б.

Обсуждена на заседании кафедры Технологии и системы связи  
(наименование кафедры)

Протокол № 27 от « 18 » июнь 2015 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « 18 » июнь 2015 г.  
(подпись)

Одобрено учебно-методическим советом факультета энергетики и телекоммуникации

Протокол № 10 от « 23 » июнь 2015 г.

Председатель \_\_\_\_\_ « 24 » июнь 2015 г.

Согласованно с кафедрой «Высшая математика»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Тутанов С.К. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Согласованно с кафедрой «Физика»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Смирнов Ю.М. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Согласованно с кафедрой «Энергетические системы»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Таранов А.В. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Программа разработана:

ст. преп. кафедры ТСС - Кимом Ю.В.; ст. преп. кафедры ТСС – Алимовым М.Ш., преп. кафедры ТСС – Калиаскаровым Н.Б.

Кафедра ТСС, 4 корпус КарГТУ, аудитория 412.

## Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Семестр	Количество кредитов	Количество кредитов ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
				Количество контактных часов			Количество часов СРСП	Всего часов			
				лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
Очная	5	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Экзамен
Очная, сокр	2	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Экзамен

### Характеристика дисциплины

Дисциплина «Теория электрической связи» является базовой дисциплиной, обязательный компонент.

### Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является обучение студентов основам построения помехозащищенных сетей и систем связи. Кроме того, студентов необходимо ознакомить с основными моделями и принципами построения каналов связи, основными параметрами и математическими моделями электрических сигналов, современными видами преобразований сигналов в системах связи.

### Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: изучить основные математические модели и параметры электрических сигналов. В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

- иметь представление об особенностях оптического и электрических сигналов;
- знать физическую сущность процессов, происходящих в каналах связи, каскадах и узлах преобразования и обработки сигналов;

- уметь анализировать модели построения каналов связи, характеристики (показатели) устройств и систем аналоговой и цифровой обработки информации; применять методы анализа и синтеза;

- приобрести практические навыки расчета электрических параметров сигналов, построения временных и спектральных диаграмм сигналов, исследования основных процессов в системах связи.

### Пререквизиты

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
Математика 1	Периодические и непериодические функции, математические модели; спектральный анализ функции
Математика 2	Дифференциальное и интегральное исчисления
Теория электрических цепей	Линейные электрические цепи переменного тока. 2-х полюсники, 4-х полюсники, фильтры к- и m-типов Резонанс в электрических цепях, колебательные контуры
Физика	Все темы
Основы радиотехники и телекоммуникаций	Все темы
Основы электронной и измерительной техники	Все темы

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория электрической связи», используются при освоении следующих дисциплин: «Технологии цифровой и беспроводной связи», «Цифровая обработка сигналов и сети интегрального обслуживания в телекоммуникационных системах».

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	Лекции	Практические	Лабораторные	СРСП	СРС
1 Введение	1/1	-/-	-/-	2/2	2/2
2 Общие сведения о системах электросвязи.	2/2	-/-	-/-	2/2	2/2
3 Математические модели сообщений, сигналов и помех.	2/2	-/-	-/-	2/2	2/2

4 Основы теории модуляции и детектирования	2/2	-/-	-/-	2/2	2/2
5 Математические модели каналов связи. Преобразование сигналов в каналах связи.	2/2	-/-	-/-	2/2	2/2
6 Теория помехоустойчивости систем передачи дискретных сообщений	2/2	-/-	-/-	2/2	2/2
7 Потенциальные возможности передачи сообщений по каналам и (основы теории информации)	2/2	-/-	-/-	2/2	2/2
8 Кодирование источников и каналов связи	2/2	-/-	-/-	2/2	2/2
Лаб.раб №1 Цифровая система связи	-/-	-/-	1/1	2/2	2/2
Лаб.раб №2 Исследование спектров сигналов	-/-	-/-	2/2	2/2	2/2
Лаб.раб №3 Дискретизация непр. сигналов	-/-	-/-	2/2	2/2	2/2
Лаб.раб №4 Преобразование. формы и спектра	-/-	-/-	2/2	2/2	2/2
Лаб.раб №5 Умножение частоты	-/-	-/-	2/2	3/3	3/3
Лаб.раб №6 Иссл. процесса преобразования частоты	-/-	-/-	2/2	3/3	3/3
Лаб.раб №7 Иссл. процесса ампл. модуляции	-/-	-/-	2/2	3/3	3/3
Лаб.раб №8 Детектирование АМ колебаний	-/-	-/-	2/2	3/3	3/3
Практ.раб №1 Динамическое представление сигналов	-/-	5/5	-/-	3/3	3/3
Практ.раб №2 Математические модели сигналов	-/-	5/5	-/-	3/3	3/3
Практ.раб №3 Сообщение, сигналы, система связи, канал связи, помехи	-/-	5/5	-/-	3/3	3/3
ИТОГО:	15/15	15/15	15/15	45/45	45/45

### **Перечень лабораторных занятий**

1. Цифровая система связи
2. Исследование спектров сигналов
3. Дискретизация непр. сигналов
4. Преобразование. формы и спектра
5. Умножение частоты
6. Иссл. процесса преобразования частоты
7. Иссл. процесса ампл. модуляции
8. Детектирование АМ колебаний

### **Перечень практических занятий**

1. Динамическое представление сигналов

2. Математические модели сигналов
3. Сообщение, сигналы, система связи, канал связи, помехи

### Темы контрольных заданий для СРС

1. Разложение в ряд Фурье (в тригонометрической форме) сигнала на фильтрующей цепи
2. Тригонометрическая и комплексная форма ряда Фурье.
3. Разложение сигналов в обобщенный ряд Фурье.
4. Спектральное и временное представление сигналов.
5. Расчет спектров импульсных сигналов
6. Модуляция и детектирование импульсного переносчика
7. Спектральные представления импульсных сигналов
8. Сигналы с ограниченным спектром
9. Расчет параметров дискретных систем связи
10. Общие сведения о цифровой передаче непрерывных сообщений
11. Критерий качества и правила приема дискретных сообщений
12. Минимальный прием в дискретно непрерывном канале без искажений

### 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%.

## 2 График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контр.	Цель и содержание задания	Рекоменд. Литература	Продолж. выполнен.	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Лаб.раб №1	Цифровая система связи	[ 1,2,3,4,6 ]	1 час.	Отчет	4 неделя	4
Лаб.раб №2	Исследование спектров сигналов	[ 1,2,3,4,6,7,8,9 ]	2 час.	Отчет	6 неделя	4
Лаб.раб №3	Дискретизация непр. сигналов	[ 1,2,3,4,6,7,8,9 ]	2 час.	Отчет	8 неделя	4
Лаб.раб №4	Преобразование. формы и спектра	[ 1,2,3,4,6,7,8,9 ]	2 час.	Отчет	9 неделя	4
Лаб.раб №5	Умножение частоты	[ 1,2,3,4,6,7,8,9 ]	2 час.	Отчет	10 неделя	4
Лаб.раб №6	Иссл. процесса преобразования частоты	[ 1,2,3,4,6,7,8,9 ]	2 час.	Отчет	11 неделя	4
Лаб.раб №7	Иссл. процесса ампл. модуляции	[ 1,2,3,4,6,7,8,9 ]	2 час.	Отчет	12 неделя	4
Лаб.раб №8	Детектирование АМ колебаний	[ 1,2,3,4,6,7,8,9 ]	2 час.	Отчет	13 неделя	4

Практ. раб №1	Динамическое представление сигналов	[ 1,2,3,4,6,7,8,9 ]	5 час.	Отчет	3 неделя	4
Практ. раб №2	Математические модели сигналов	[ 1,2,3,4,6,7,8,9 ]	5 час.	Отчет	7 неделя	4
Практ. раб №3	Сообщение, сигналы, система связи, канал связи, помехи	[ 1,2,3,4,6,7,8,9 ]	5 час.	Отчет	11 неделя	5
СРС №1	Разложение в ряд Фурье (в тригонометрической форме) сигнала на фильтрующей цепи	[ 5,7,9,10,11,15, 31,32,33,35,41, 48,58,64,66,67 ]	5 час.	эл. реферат	4 неделя	5
СРС №2	Расчет спектров импульсных сигналов	[ 40,41,42,44,45, 48,49,54,55, 62,67 ]	5 час.	эл. реферат	8 неделя	5
СРС №3	Расчет параметров дискретных систем связи	[17,18,30,31,34, 50,53,63,64]	5 час.	эл. реферат	12 неделя	5
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Основная и дополнительная литература, электронный учебник, конспекты лекций	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Теория электрической связи» 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. Активно участвовать в учебном процессе.
4. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### Список основной литературы

- 1 Бойко Г.А. Электронный учебник «Теория электрической связи», 2007.
- 2 Бойко Г.А. Учебное пособие «Теория электрической связи», 2005.
- 3 Васюков В.Н. Теория электрической связи: учебник/ Новосибирск: НГТУ, 2005.
- 4 Кловский Д.Д. Теория электрической связи: учебник/Москва, Радио и связь, 2009.

### Список дополнительной литературы

- 5 Попов Г.Н. Основы построения цифровых линейных трактов и способы их оптимизации: научное издание/Г. Н. Попов.- М.:Горячая линия - Телеком, 2004.

6 Основы построения систем и сетей передачи информации: учеб. пособие/ В. В. Ломовицкий [и др.].-М.:Горячая линия-Телеком, 2005.

7 Шинаков Ю.С., Колодяжный Ю.М. Основы радиотехники, М.Радио и связь, 2003.

8 А.Н.Денисенко Сигналы, Теоретическая радиотехника, М.Горячая линия –Телеком, 2005.

9 В.И.Каганов Радиотехника, «Академия», 2006.

10 Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: Учебник/В.И.Нефедов – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Высш.школа, 2002.

11 Смирнов А.В. Основы цифрового телевидения, М.,2001.

12 Скляр Б. Цифровая связь, М-С-П-К,2003.

13 Шувалов В.П. и др. Передача дискретных сообщений. М.: Радио и связь, 2000.

14 Зюко А.Г. и др. Теория передачи сигналов. М.: Радио и связь, 2006.

15 Игнатов В.А. Теория информации и передачи сигналов. М.: Радио и связь, 2001.

16 В.И.Каганов и др. Основы радиоэлектроники и связи, ЭКО-ТРЕНДЗ, 2007.

17 Соколов А., Андрианов В. Альтернатива сотовой связи: транкинговые системы, С-П, 2002.

18 Телекоммуникационные системы и сети, М, 2004.

19 Современные телекоммуникации, М, 2003.

20 Громаков Ю.А. и др. Оптимальная обработка радиосигналов большими системами, М, 2004.

21 Иоргачев Д.В. и др. Волок-оптич. кабели и линии связи, М,2002.

22 Рихтер С.Г. Цифровое радиовещание, М, 2004.

23 Тяпичев Г. Спутники и цифровая радиосвязь, М, 2004.

24 Баркун М.А. и др. Цифровые системы синхронной коммутации, М,2001.

25 Гребешков А.Ю. Стандарты и технологии управления сетями связи, М, 2003.

26 Невдяев Л.М. Мобильная связь 3-го поколения, М, 2000.

27 Росляков А.В. и др. IP-телефония, М, 2001.

28 Карташевский В.Г. и др. Сети подвижной связи, М,2001.

29 Архипкин В.Я.и др. W-CDMA: синтез и анализ систем фиксированной радиосвязи, М,2002.

30 Телевидение, под ред.Джакони В.Е.,М,2002.

31 Афанасьев в. и др. Эволюция мобильных сетей, М, 2001.

32 Шмалько А.В. Цифровые сети связи. Основы планирования и построения, М,2001.

33 Смирнов А.В. Основы цифр.телевидения,М,2001.

34 Ю.Ф.Парфенов, Д.Г.Мирошников Цифровые сети доступа. Медные кабели и оборудование. – М.: Эко-Трендз, 2005.

35 И.В.Шахнович Современные технологии беспроводной связи. М.: Техносфера, 2006.



- 36 Бертсекас Д., Галлагер Р. Сети передачи данных. М.: Мир, 2009.
- 37 Семенов А.Б. Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях связи. – М.: Кмпьютер Пресс, 2008.
- 38 Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. М.: ВИМКОМ ОПТИК, 2008.
- 39 Слепов Н.Н. Синхронные цифровые сети SDH, М.: Эко-Трендз, 2009.
- 40 Фокин В.Г. Аппаратура систем синхронной цифровой иерархии, Новосибирск, 2001.
- 41 Основы современных компьютерных технологий, под ред. А. Д. Хомоненко, 2005.
- 42 Одом, Уэнделл Компьютерные сети, СПб.; Киев: Вильямс, 2006.
- 43 Таненбаум Э. Компьютерные сети; Нижний Новгород : Питер, 2006.
- 44 Беллами, Джон К. Цифровая телефония, Эко-Трендз, 2004.
- 45 Джонсон Г. Высокоскоростная передача цифровых данных; Киев: Вильямс, 2005.
- 46 Архитектура компьютерных систем и сетей; под ред. В. И. Лойко. -М.: Финансы и статистика, 2003.
- 47 Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи, Техносфера, 2004.
- 48 Гольдштейн А.Б. Технология и протоколы MPLS, БХВ-Санкт-Петербург, 2005.
- 49 Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации; Нижний Новгород : Питер, 2006.
- 50 Пятибратов М.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации, М. Финансы и статистика, 2004.
- 51 Громаков Ю.А. Стандарты и системы подвижной радиосвязи, М.ЭКО-ТРЕНДЗ, 2008.
- 52 Семенов А.Б. и др. Структурированные кабельные системы, 2006.
- 53 Лагутенко О.И. Современные модемы, 2002.
- 54 Вишневский В.М. Широкополосные беспроводные сети передачи информации, 2005.
- 55 Столллингс В. Компьютерные сети, протоколы и технологии интернет, 2005.
- 56 Соловьева Л.Ф. Сетевые технологии, 2004.
- 57 Ирвин Д. и др. Передача данных в сетях, 2003.
- 58 В.И.Назаров, В.И.Рыженко Спутниковое телевидение, изд. «Оникс», 2006.
- 59 Ю.К.Шарипов, В.К.Кобляков Отечественные телекоммун. системы, М. «Логос», 2005.
- 60 Р.Е. Быков Основы телевидения и видеотехники, уч. Горячая линия – Телеком, 2006.
- 61 А.Б.Семенов Волоконно-оптические подсистемы современных СКС, ДМК ПРЕСС, Академия АйТи, 2006.
- 62 А.В.Росляков Виртуальные частные сети, основы построения, ЭКО-ТРЕНДЗ, 2006.

- 63 Б.Я.Советов, В.В.Цехановский Информационные технологии, Высш.школа, 2006.
- 64 В.Ю.Бабков и др. Сети мобильной связи. Частотно-террит.планирование, М.Гор.линия-Телеком, 2007.
- 65 Л.Н.Волков и др. Системы цифровой радиосвязи, ЭКО-ТРЕНДЗ, 2005.
- 66 В.Е.Власов и др. Кабели цифр.сетей связи, ЭКО-ТРЕНДЗ, 2005.
- 67 Н.С.Мамоев и др. Сист.цифр.телевидения и радиовещ., М.Гор.линия-Телеком, 2007.
- 68 Б.В.Костров Телекомм.сист. и выч.сети, М.ДЕСС, 2006.
- 69 А.В.Смирнов, А.Е.Пескин Цифр. телевидение, М.Гор.линия-Телеком, 2005.

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

по дисциплине TES 3207 Теория электрической связи

Модуль: TES 18 Теория электрической связи

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