

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ **А.М. Газалиев**  
\_\_\_\_\_ **2013 г.**

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

Дисциплина: ETMSVChT 3220 Электронные технологии, микроэлектроника  
и СВЧ техника

Модуль: RCET 25 Радиотехнические цепи и электронные технологии

Специальность 5B071900 «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

Институт телекоммуникации энергетики автоматики

Кафедра «Технологии и систем связи»

2013г.

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (SYLLABUS) разработан:

---

Обсужден на заседании кафедры «Технологии и системы связи»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г.  
(подпись)

Одобрено учебно-методическим советом факультета энергетики и телекоммуникации

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Председатель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

### 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 СРС	всего часов			
				лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
очная	5	3	5	30	15	-	45	90	45	135	КР, ТЗ
очная, сокр.	3	3	5	30	15	-	45	90	45	135	КР, ТЗ

### Характеристика дисциплины

Курс «Электронные технологии, микроэлектроника и СВЧ техника» является базовой дисциплиной (компонент по выбору) для студентов высших учебных заведений и включается в учебные планы в качестве базовой дисциплины.

### Цель дисциплины

Формирование у студентов знаний основ схемотехники аналоговых устройств (АЭУ) и методов их анализа, а также навыков выбора и построения узлов аналоговых электронных устройств.

### Задачи дисциплины

В результате изучения курса студент должен освоить основные принципы построения аналоговых электронных схем, принципы функционирования усилительных и преобразовательных каскадов, генераторов сигналов, электрических фильтров, принципы работы аналоговых интегральных микросхем, разных аспектов применения элементной базы электроники в практической деятельности.

В результате изучения курса студенты должны

-знать: классификацию и принципы функционирования основных аналоговых устройств и их базовых элементов, особенности и основе операционных усилителей с обратными связями;

-уметь: строить многокаскадные усилители, решающие усилители, активные фильтры, генераторы синусоидальных колебаний, преобразователи, компараторы и проводить расчеты АЭУ;

-иметь опыт: снятия основных характеристик усилителей (амплитудно-частотную, фазочастотную, амплитудную) и определения параметров различных аналоговых схем, выбора элементной базы;

-иметь представление: о принципе действия современных аналоговых интегральных микросхем, об особенностях схемотехники аналоговых устройств, учитывающих их реализацию по интегральной технологии и обеспечение стабильности их работы.

### Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
Теория телетрафика	Все темы

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электронные технологии, микроэлектроника и СВЧ техника», используются при освоении следующих дисциплин: «Управляющие комплексы электросвязи, организация эксплуатации и защиты информации»

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час.			
	лекции	практические	СРСП	СРС
Тема 1 Показатели и характеристики аналоговых электронных устройств	2/2	-/-	-/-	2/2
Тема 2 Схемы включения транзисторов и режим работы транзисторов в усилительных каскадах	4/4	-/-	-/-	3/3
Тема 3 Усилители мощности	4/4	-/-	-/-	3/3
Тема 4 Дифференциальный каскад.	2/2	-/-	-/-	3/3
Тема 5 Операционные усилители	2/2	-/-	-/-	3/3
Тема 6 Устройства аналоговой обработки сигналов	2/2	-/-	-/-	2/2
Тема 7 Активные фильтры	2/2	-/-	-/-	2/2
Тема 8 Преобразователи сигналов	2/2	-/-	-/-	2/2
Тема 9 Компараторы и генераторы электрических колебаний	2/2	-/-	-/-	2/2
Тема 10 Классификация	2/2	-/-	-/-	2/2

основных типов базовых логических элементов				
Тема 11 Основные теории устройств СВЧ	2/2	-/-	-/-	3/3
Тема 12 Методы анализа устройств СВЧ	2/2	-/-	-/-	3/3
Тема 13 Элементы тракта СВЧ	2/2	-/-	-/-	3/3
Практическая работа №1 Электронный усилитель	-/-	2/2	-/-	2/2
Практическая работа №2 Операционный усилитель	-/-	2/2	-/-	2/2
Практическая работа №3 Преобразователь напряжения	-/-	3/3	-/-	2/2
Практическая работа № 4 Исследование схем включения биполярных транзисторов	-/-	3/3	-/-	2/2
Практическая работа №5 Работа транзистора в режиме ключа	-/-	2/2	-/-	2/2
Практическая работа №6 Дифференциальный и мостовой усилители	-/-	3/3	-/-	2/2
Тема №1. Усилители. Классификация. Основные технические характеристики. Выходные и входные параметры.	-/-	-/-	3/3	-/-
Тема №2. Принципы построения многокаскадных усилителей. Виды связей в многокаскадных усилителях. Резистивная, емкостная, трансформаторная связь. Особенности построения усилителей.	-/-	-/-	4/4	-/-
Тема №3. Обратная связь в усилительных устройствах. Значение ОС. Устойчивость устройств охваченных ОС и ее определение с помощью различных критериев.	-/-	-/-	3/3	-/-
Тема №4. Усилители	-/-	-/-	4/4	-/-

мощности. Виды усилителей мощности. Одно и двухтактные усилители мощности. Режимы работы усилителей.				
Тема №5. Работа транзистора в режиме ключа. Основные параметры и характеристики. Особенности расчета ключевых схем.	-/-	-/-	3/3	-/-
Тема №6. Дифференциальный каскад. Основное отличительное свойство дифкаскада.	-/-	-/-	4/4	-/-
Тема №7. Операционный усилитель. Основные параметры и характеристики. Применение ОУ для создания устройств аналоговой обработки сигналов. Цепи коррекции ОУ.	-/-	-/-	4/4	-/-
Тема №8. Устройства аналоговой обработки сигналов. Инвертор, повторитель напряжения, инвертирующий и неинвертирующий усилители, сумматор, интегратор, дифференциатор, аналоговые перемножители. Амплитудные и фазовые детекторы.	-/-	-/-	4/4	-/-
Тема №9. Активные фильтры на ОУ. Фильтры низких, высоких частот, полосовые и режекторные фильтры.	-/-	-/-	4/4	-/-
Тема №10. Преобразователи сигналов: $U \rightarrow I$ , $I \rightarrow U$ , $R \rightarrow U$ , $U \rightarrow F$ , $F \rightarrow U$ .	-/-	-/-	4/4	-/-
Тема №11. Компараторы и генераторы сигналов. Аналоговые компараторы напряжений. Характеристики и применение компараторов. Назначение и виды генераторов. Условия возникновения колебаний. Принципы построения генераторов.	-/-	-/-	4/4	-/-

Автоколебательные и ждущие генераторы. Генераторы напряжений различной формы.				
Гема 12 Схемотехника выходных каскадов. Выходные каскады постоянного и переменного токов.	-/-	-/-	4/4	-/-
Итого	30/30	15/15	45/45	45/45

### **Перечень практических занятий**

1. Электронный усилитель
2. Операционный усилитель
3. Преобразователь напряжения
4. Исследование схем включения биполярных транзисторов
5. Работа транзистора в режиме ключа
6. Дифференциальный и мостовой усилители

### **Тематика курсовых работ**

Разработка электронного регулятора температуры (по вариантам)

### **Темы контрольных заданий для СРС**

1. Схемы с диодами, обеспечивающие получение кусочно-линейных характеристик
2. Электронные ключи
3. Основные логические операции и их схемная реализация
4. Комбинационная логическая схема и использование законы алгебры логики
5. Дешифратор и шифратор
6. Мультиплексор
7. Сумматор и полусумматор
8. Триггер и его назначение
9. Счетчики
10. Регистры
11. Формирователи импульсов
12. Схемы генераторов синусоидального напряжения на ОУ с резистивно-емкостными связями
13. Генераторы типовых электрических сигналов
14. Сглаживающие фильтры
15. Активные RC – фильтры. Классификация
16. Фильтры Баттерворта. Чебышева, Бесселя
17. Амплитудно-частотная характеристика
18. Способы реализации фильтров

19. Преобразователи сигналов
20. Преобразователь напряжения в ток (ПНТ)
21. Тракт СВЧ любой радиотехнической системы?
22. Пассивное устройство СВЧ?
23. Основные внешние характеристики устройства СВЧ?
24. Формулировка теоремы Пойнтинга
25. Применение устройства СВЧ?
26. Проекционные методы и анализы устройств СВЧ.

### 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% в соответствии с таблицей.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Практическая работа №1	Электронный усилитель	[8,11,12, 13]	2 часа	Текущий	2 неделя	4
Практическая работа №2	Операционный усилитель	[1,2,7,8,П,13]	2 часа	Текущий	3 неделя	4
Практическая работа №3	Преобразователь напряжения	[1,2,7,8,11,13]	3 часа	Текущий	5 неделя	4
Модуль №1	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала.	[1,2,4-6,8,9,11]	1 час.	Рубежный	7 неделя	4
Практическая работа №4	Исследование схем включения биполярных транзисторов	[1,2, 7, 8, И, 13]	3 часа	Текущий	9 неделя	4
Практическая работа №5	Работа транзистора в режиме ключа	[1-5,7,8,]	2 часа	Текущий	10 неделя	4
Практическая работа №6	Дифференциальный и мостовой усилители	[10,13]	3 часа	Текущий	12 неделя	4



Модуль №2	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала.	[1,2,4-6,8,9,11]	1 час.	Рубежный	14 неделя	4
СРС	Контроль усвоения самостоятельно изученного материала.	Весь перечень дополнительной литературы	1 час	текущий	1-6 недели, 8-13 недели	4
Проверка посещения	Проверка посещения студентов.	-	0,1 час	текущий	еженедельно	2
Проверка конспектов	Контроль конспектов.	Конспект лекций	0,1 час	текущий	еженедельно	2
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины.	Весь перечень дополнительной литературы	2 контактных часа	итоговый	в период сессии	20
Курсовая работа	Проверка усвоения материала дисциплины.	Весь перечень дополнительной литературы	2 контактных часа	итоговый	в период сессии	40

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Электронные технологии, микроэлектроника и СВЧ техника» 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 обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Во время лекционных, лабораторных и других занятий выполнять правила внутреннего распорядка, касающиеся поведения студентов в учебных аудиториях.
7. В ходе внеаудиторной подготовки внимательно и вдумчиво изучать прослушанный накануне лекционный материал, систематически использовать рекомендуемую литературу и другие источники.

## **Список основной литературы**

1. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. Учебник для вузов, СПб.:Лань, 2003
2. Федотов В.И. Основы электроники, М.: Высшая школа, 2000
3. Герасимов В.Г. Основы промышленной электроники, М.: Высшая школа, 2006
4. Гальперин М.В. Практическая схемотехника в промышленной автоматике, М: Энерго-атомиздат, 2007
5. Павлов В.Н., Ногин В.Н., Схемотехника аналоговых электронных устройств, М.: Радио и Связь, 2007
6. СВ. Якубовский, Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы, М: Радио и связь, 2004.
7. Булычев А.Л., Лямин П.М., Тулинов В.Т., Электронные приборы. Учебник для вузов, М.: Лайт ЛТД, 2000
8. Титше У., Шенк К., Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство, М.: Мир, 2002
9. Ефимов И.Е., Козырь И.Я. Основы микроэлектроники, М.: 2008 г.
10. Основы теории устройств СВЧ; Максимов В.М.; Сайнс-Пресс; 2002 г.

## **Список дополнительной литературы**

11. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника, М.: Энерго-атомиздат, 2008 г.
12. Ю.Степаненко И.П., Основы микроэлектроники. Учебное пособие для вузов, М.: Лаборатория базовых знаний, 2000 г.
13. Изыорова Г.И. и др., Расчет электронных схем. Примеры и задачи, М.: Высшая школа, 2007 г.
14. Карлащук В.И., Электронная лаборатория на ИВМРС, М.: СОЛОН-Р, 2001г.
15. П.Иванов В.А., Шайгараева Т.И, Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам: "Аналоговые электронные устройства", "Основы полупроводниковой схемотехники". г. Караганда 2005 г.

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

по дисциплине ETMSVChT 3220 Электронные технологии,  
микроэлектроника и СВЧ техника

Модуль: RCET 25 Радиотехнические цепи и электронные технологии

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