

**ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО**  
**ФАКУЛТЕТ „ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА”**

Приета с решение на ФС  
Протокол № 7/19.09.2017 г.

Утвърдил  
Декан:  
/проф. д-р З.Ненова/

**У Ч Е Б Н А П Р О Г Р А М А**

По дисциплината: **ЦИФРОВА СХЕМОТЕХНИКА**

включена в учебния план за специалността:

**КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ**

Образователно-квалификационна степен: **БАКАЛАВЪР**

Област на висше образование: **ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ**

Професионално направление:

**КОМУНИКАЦИОННА И КОМПЮТЪРНА ТЕХНИКА /шифър 5.3/**

Професионална квалификация:

**КОМПЮТЪРЕН ИНЖЕНЕР**

Форма на обучение: **РЕДОВНА И ЗАДОЧНА**

Катедра: **КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ**

ГАБРОВО  
2017 г.

## I. ИЗВАДКА ОТ УЧЕБНИЯ ПЛАН

Учебна дисциплина	Семестър	Хорариум Л+СУ+ЛУ	Курсова работа (проект)	Форма на контрол
Цифрова схемотехника РО	V	30+15+30	-	И
Цифрова схемотехника ЗО	V	15+8+15	-	И

РО – редовна форма на обучение

ЗО – задочна форма на обучение

## II. АНОТАЦИЯ

Дисциплината “Цифрова схемотехника” има за цел да даде основни теоретични знания и да създаде практически навици на студентите от специалност “Компютърни системи и технологии” свързани с основите на схемотехниката, функционалните възможности на цифровите елементи и приложението им при изграждане на импулсни и цифрови устройства. Лекционният материал по дисциплината “Цифрова схемотехника” обхваща теми за стандартни цифрови схеми. Представени са основните понятия от областта на цифровата схемотехника. Разгледани са логическите елементи и фамилии, схемите за буфериране и съгласуване, като съществени елементи в комуникацията между функционалните възли на цифровите устройства, както и между устройствата в цифровите системи, формироваелните и релаксационните схеми. Внимание е обърнато на методите на изграждането и приложението на устройства с комбинирано цифрово и аналогово действие – цифрово-аналогови и аналогово-цифрови преобразуватели.

На семинарните занятия се решават практически задачи по тематиката от учебната програма.

Лабораторните упражнения осигуряват приложната страна на придобитите по време на лекции теоретични знания. Имат практическа насоченост заключаваща се в експериментално изследване на цифрови схеми.

Входни връзки: Теоретична електротехника I, Теоретична електротехника II, Полупроводникови елементи и интегрални схеми, Анализ и синтез на логически схеми.

Изходни връзки: Микропроцесорна техника, Компютърни архитектури, Компютърна периферия, Автоматизация на инженерния труд, Дипломно проектиране.

### III. СЪДЪРЖАНИЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

№	Теми на лекциите и упражненията	Часа	
		Р0	30
1	2	3	4
	<b>ЦИФРОВА СХЕМОТЕХНИКА - 75 ч. (30 +15+30)</b> Лекции – 30(15) часа, Семинарни упражнения – 15(8), Лабораторни упражнения – 30 (15) часа	<b>75</b>	<b>38</b>
	<b>А. Лекции</b>	<b>30</b>	<b>15</b>
1.	Общи сведения за цифровата схемотехника. Видове импулсни сигнали. Параметри.	1	0,5
2.	Основни схеми за линейно преобразуване формата на импулсите. Диференцираща верига. Интегрираща верига. Диференциране и интегриране с операционен усилвател.	3	1,5
3.	Последователни диодни ограничители. Двустранни последователни диодни ограничители.	1	0,5
4.	Паралелни диодни ограничители. Двустранни диодни ограничители. Преходни процеси в диодните ограничители.	2	1
5.	Работа на биполярния транзистор в ключов режим. Преходни процеси в транзисторните ключове. Повишаване бързодействието на транзисторните ключове.	3	1,5
6.	Логически елементи. Видове. Основни параметри и характеристики. Диодни логически елементи. Резисторно-транзисторна логика (RTL) и диодно-транзисторна логика (DTL).	2	1
7.	Транзисторно-транзисторна логика (TTL). TTL логически елементи. TTL със сложен инвертор. Предавателна характеристика. Входна характеристика на TTL елементите. Видове TTL елементи. TTL елементи с отворен колектор. TTL елемент с възможност за високоимпедансно състояние на изхода. Емитерно свързана логика (ECL).	3	1,5
8.	Тригери. Тригери в дискретно изпълнение. Тригер на Шмит в дискретно изпълнение.	2	1
9.	Тригер на Шмит в интегрално изпълнение. Тригер на Шмит с логически елементи. Промяна на праговете на задействане и отпускане.	2	1
10.	Общи сведения за мултивибратори. Чакащ мултивибратор в дискретно изпълнение. Чакащи мултивибратори с логически елементи.	2	1
11.	Автоколебателен мултивибратор с дискретни елементи. Автоколебателни мултивибратори с логически елементи. Кварцово-стабилизирани мултивибратори. Мултивибратори в интегрално изпълнение.	2	1
12.	Интегрален таймер (NE 555).	1	0,5
13.	Генератори на линейно изменящо се напрежение (ГЛИН). ГЛИН с токостабилизиращ транзистор. ГЛИН с компенсация. ГЛИН с капацитивна отрицателна обратна връзка (ООВ).	2	1
14.	Цифрово-аналогови преобразуватели (ЦАП).	2	1
15.	Аналогово-цифрови преобразуватели (АЦП). Приложение на ЦАП и АЦП.	2	1
	<b>Б. Семинарни упражнения</b>	<b>15</b>	<b>8</b>
1.1.	Характеристики и параметри на цифровите схеми	2	1
1.2.	Формирователи на импулси	2	1
1.3.	Биполярни и MOS транзисторни ключове	2	1
1.4.	Проектиране на генератори на импулсни сигнали	2	1
1.5.	Съгласуване на интегралните схеми	2	1
1.6.	Проектиране на цифрови устройства с цифрово-буквена индикация	2	1
1.7.	АЦП и ЦАП	3	2
	<b>В. Лабораторни упражнения</b>	<b>30</b>	<b>15</b>
1.	Експериментални изследвания на цифрови схеми	2	1

2.	Линейни импулсни схеми	2	1
3.	Ключови схеми с биполярни транзистори	2	1
4.	Транзисторно-транзисторни логически схеми (I)	2	1
5.	Транзисторно-транзисторни логически схеми (I I)	2	1
6.	Несиметрични тригери	2	1
7.	Чакащи мултивибратори (Формирователи на импулси)	2	1
8.	Автогенераторни мултивибратори (Генератори на импулси)	2	1
9.	Изследване на генератори на линейно изменящо се напрежение	2	1
10.	Интегрален таймер NE 555	2	1
11.	Буферни схеми	2	1
12.	Преобразувател напрежение-честота	2	1
13.	Оптронни ключови схеми	2	1
14.	Цифро-аналогови преобразуватели	2	1
15.	Аналого-цифрови преобразуватели	2	1
<b>Общо</b>		<b>75</b>	<b>38</b>

#### IV. ФОРМИ НА КОНТРОЛ НА ЗНАНИЯТА

Подготовката на студентите по съответните теоретико-приложни въпроси се извършва преди и по време на провеждане лабораторни упражнения, както и по време на провеждане на семинарни упражнения. През семестъра се правят две проверки на знанията на студентите, чрез тест. Изпитът по дисциплината е писмен, включва решаване на тест. При оформяне на крайната оценка се отчитат и резултатите от формите на текущия контрол и изявата по време на семинарните и лабораторните упражнения.

#### ЛИТЕРАТУРА

##### А. Основна:

1. Иларионов, Р. Цифрова схемотехника. Габрово, Принт ЕООД, 2007.
2. Михов, Г. Цифрова схемотехника. ТУ-София, 2005.
3. Михов, Г. Цифрова схемотехника (за бакалавър – инженер по електроника). ТУ-София, 1998.
4. Димчев, М. Основи на цифровата техника, част 1. Варна, Агада, 1995.,
5. Конов, К. Импулсни и цифрови схеми с интегрални ТТЛ елементи. Част 1. София, Техника, 1982.
6. Димитрова, М., И. Ванков. Импулсни схеми и устройства. София, Техника, 1977.
7. Куцаров, С. Електронни схеми. Том 3. Цифрови интегрални схеми. ИК Св. Климент Охридски, 2006.

##### Б. Допълнителна

1. Токхайм, Р. Цифрова електроника. С., Техника, 2002.
2. Цветкова, О. В. Хинов. Цифрова техника. С., Техника, 1987.
3. Вълков, С. Импулсна техника. С., Техника, 1992.

Съставили: .....

/проф. дтн. Р. Иларионов/  
.....

/доц. д-р И. Симеонов/

Програмата е приета от КС на катедра “Компютърни системи и технологии” с Протокол № 1 от 13.07.2017 г.

Ръководител катедра:  
/доц.д-р В.Кукенска/

**ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ГАБРОВО  
ФАКУЛТЕТ „ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА”**

Приета с решение на ФС  
Протокол № 7/19.09.2017 г.

Утвърдил  
Декан:.....  
/проф. д-р З.Ненова /

**ХАРАКТЕРИСТИКА  
НА ДИСЦИПЛИНАТА „ЦИФРОВА СХЕМОТЕХНИКА”  
ЗА СПЕЦИАЛНОСТ КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ,  
форма на обучение - редовна**

Обучаваща катедра: „Основи на електротехниката и електроенергетиката”

Образователно-квалиф. степен: <b>Бакалавър</b>	Вид на дисциплината: <b>Задължителна</b>	№ по учебен план <b>23</b>	Година: 3
Семестър: <b>V</b>	Брой кредити: <b>7</b>	Водещи преподаватели: <b>Проф. д-р Райчо Тодоров Иларионов доц. д-р Иван Симеонов Симеонов</b>	
<b>Цел на курса:</b> Дисциплината има за цел да даде познания върху основните цифрови схеми, устройства и системи, върху методите на проектирането и изчисляването им и върху принципите на изграждането им.			
<b>Необходими условия:</b> Лекционна зала, семинарна зала, лабораторна зала с лабораторни макети и измервателна апаратура, прожектор, фирмена литература.			
<b>Съдържание на курса:</b> В курса се разглеждат теми за стандартни цифрови схеми. Представят се основните понятия от областта на цифровата схемотехника. Разглеждат се логическите елементи и фамилии, схемите за буфериране и съгласуване, формироваелните и релаксационните схеми. Внимание се обръща на методите на изграждане и приложение на устройства с комбинирано цифрово и аналогово действие – цифрово-аналогови и аналогово-цифрови преобразуватели.			
<b>Препоръчителна литература:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Иларионов, Р. Цифрова схемотехника. Габрово, Принт ЕООД, 2007.</li> <li>Михов, Г. Цифрова схемотехника. ТУ-София, 2005.</li> <li>Михов, Г. Цифрова схемотехника (за бакалавър – инженер по електроника). ТУ-София, 1998.</li> <li>Димчев, М. Основи на цифровата техника, част 1. Варна, Агада, 1995.,</li> <li>Конов, К. Импулсни и цифрови схеми с интегрални ТТЛ елементи. Част 1. София, Техника, 1982.</li> <li>Куцаров, С. Електронни схеми. Том 3. Цифрови интегрални схеми. ИК Св. Климент Охридски, 2006.</li> </ol>			
<b>Методи на преподаване:</b> Лекции, семинарни упражнения, лабораторни упражнения, протоколи, електронни фирмени каталози, мултимедия.			
<b>Методи на оценяване:</b> писмен семестриален изпит, семестриални контролни работи.			
<b>Кредити по видове дейност:</b> Аудиторна заетост: <b>(30 часа л+15 часа су+30 часа лу, общо 75 часа): 3 кредита</b> Извънаудиторна заетост: <b>(100 часа): 4 кредита:</b> Д.1Подготовка за семинарни упражнения – 0,3к., Д.2 Посещение на библиотека - 0,3к., Д.4 Подготовка на протоколи - 0,3к., Д.6 – Обучение чрез електронни версии на курсове – 0,3к., Д.7 Подготовка за изпит – 1,3к., Д.14 Работа в интернет - 0,5к., Д.15 Домашни работи от различен тип - 0,5к., Д.23 Консултация с преподавател – 0,5к.			
<b>Език, на който се преподава:</b> български и английски			

Характеристиката е приета от КС на профилираща катедра КСТ с Протокол № 1 от 13.09.2017г.

Ръководител катедра:

/доц.д-р В.Куценска/

**ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ГАБРОВО  
ФАКУЛТЕТ „ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА”**

Приета с решение на ФС  
Протокол № 6/22.06.2017 г.

Утвърдил  
Декан:  
/проф. д-р З.Ненова /

**ХАРАКТЕРИСТИКА  
НА ДИСЦИПЛИНАТА „ЦИФРОВА СХЕМОТЕХНИКА”  
ЗА СПЕЦИАЛНОСТ КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ,  
форма на обучение - задочна**

Обучаваща катедра: „Основи на електротехниката и електроенергетиката”

Образователно-квалиф. степен: <b>Бакалавър</b>	Вид на дисциплината: <b>Задължителна</b>	№ по учебен план <b>23</b>	Година: 3
Семестър: <b>V</b>	Брой кредити: <b>7</b>	Водещи преподаватели: <b>Проф. д-н. Райчо Тодоров Иларионов доц. д-р Иван Симеонов Симеонов</b>	
<b>Цел на курса:</b> Дисциплината има за цел да даде познания върху основните цифрови схеми, устройства и системи, върху методите на проектирането и изчисляването им и върху принципите на изграждането им.			
<b>Необходими условия:</b> Лекционна зала, семинарна зала, лабораторна зала с лабораторни макети и измервателна апаратура, прожектор, фирмена литература.			
<b>Съдържание на курса:</b> В курса се разглеждат теми за стандартни цифрови схеми. Представят се основните понятия от областта на цифровата схемотехника. Разглеждат се логическите елементи и фамилии, схемите за буфериране и съгласуване, формироващите и релаксационните схеми. Внимание се обръща на методите на изграждане и приложение на устройства с комбинирано цифрово и аналогово действие – цифрово-аналогови и аналогово-цифрови преобразуватели.			
<b>Препоръчителна литература:</b> 6. Иларионов, Р. Цифрова схемотехника. Габрово, Принт ЕООД, 2007. 7. Михов, Г. Цифрова схемотехника. ТУ-София, 2005. 8. Михов, Г. Цифрова схемотехника (за бакалавър – инженер по електроника). ТУ-София, 1998. 9. Димчев, М. Основи на цифровата техника, част 1. Варна, Агада, 1995., 10. Конов, К. Импулсни и цифрови схеми с интегрални ТТЛ елементи. Част 1. София, Техника, 1982. 6. Куцаров, С. Електронни схеми. Том 3. Цифрови интегрални схеми. ИК Св. Климент Охридски, 2006.			
<b>Методи на преподаване:</b> Лекции, семинарни упражнения, лабораторни упражнения, протоколи, електронни фирмени каталози, мултимедия.			
<b>Методи на оценяване:</b> писмен семестриален изпит, семестриални контролни работи.			
<b>Кредити по видове дейност:</b> Аудиторна заетост: (15 часа л+8 часа су+15 часа лу, общо 38 часа): 1,5 кредита Извънаудиторна заетост: (137,5 часа): 5,5 кредита Д.1 Подготовка за семинарни упражнения – 0,3к., Д.2 Посещение на библиотека - 0,3к., Д.3 Задания за извънаудиторно решаване на задачи – 0,7к., Д.4 Подготовка на протоколи - 0,3к., Д.6 – Обучение чрез електронни версии на курсове – 0,3к., Д.7 Подготовка за изпит – 1,5к., Д.10 Работа върху курсови задачи – 0,6к., Д.14 Работа в интернет - 0,5к., Д.15 Домашни работи от различен тип - 0,5к., Д.23 Консултация с преподавател – 0,5к.			
<b>Език, на който се преподава:</b> български и английски			

Характеристиката е приета на КС на катедра КСТ с Протокол № 1 от 13.09.2017 г.

Ръководител катедра:

/доц. д-р В. Куценска/

**ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО**  
**КАТЕДРА „КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ”**

**ВЪПРОСНИК**  
**по „ЦИФРОВА СХЕМОТЕХНИКА”**

за студентите от специалност: "Компютърни системи и технологии" - редовна и задочна форма на обучение за образователно-квалификационна степен „бакалавър”

1. Общи сведения за цифровата схемотехника. Видове импулсни сигнали. Параметри.
2. Основни схеми за линейно преобразуване формата на импулсите. Диференцираща верига.
3. Интегрираща верига.
4. Диференциране и интегриране с операционен усилвател.
5. Последователни диодни ограничители. Двустранни последователни диодни ограничители.
6. Паралелни диодни ограничители.
7. Двустранни диодни ограничители.
8. Преходни процеси в диодните ограничители.
9. Работа на биполярния транзистор в ключов режим.
10. Преходни процеси в транзисторните ключове.
11. Повишаване бързодействието на транзисторните ключове.
12. Логически елементи. Видове. Основни параметри и характеристики.
13. Диодни логически елементи.
14. Резисторно-транзисторна логика (RTL) и диодно-транзисторна логика (DTL).
15. Транзисторно-транзисторна логика (TTL). TTL логически елементи.
16. TTL със сложен инвертор. Предавателна характеристика.
17. Входна характеристика на TTL елементите. Видове TTL елементи.
18. TTL елементи с отворен колектор. TTL елемент с възможност за високоимпедансно състояние на изхода.
19. Емитерно свързана логика (ECL).
20. Тригери.
21. Тригери в дискретно изпълнение.
22. Тригер на Шмит в дискретно изпълнение.
23. Тригер на Шмит в интегрално изпълнение.
24. Тригер на Шмит с логически елементи.
25. Общи сведения за мултивибратори. Чакащ мултивибратор в дискретно изпълнение.
26. Чакащи мултивибратори с логически елементи.
27. Автоколебателен мултивибратор с дискретни елементи.
28. Автоколебателни мултивибратори с логически елементи. Кварцово-стабилизирани мултивибратори. Мултивибратори в интегрално изпълнение.
29. Интегрален таймер (NE 555).
30. Генератори на линейно изменящо се напрежение (ГЛИН).
31. ГЛИН с токостабилизиращ транзистор.
32. ГЛИН с компенсация. ГЛИН с капацитивна отрицателна обратна връзка (ООВ).
33. Цифрово-аналогови преобразуватели (ЦАП).
34. Аналогово-цифрови преобразуватели (АЦП).
35. Приложение на ЦАП и АЦП.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Иларионов, Р. Цифрова схемотехника. Габрово, Принт ЕООД, 2007.
2. Михов, Г. Цифрова схемотехника. ТУ-София, 2005.
3. Михов, Г. Цифрова схемотехника (за бакалавър – инженер по електроника). ТУ-София, 1998.
4. Димчев, М. Основи на цифровата техника, част 1. Варна, Агада, 1995.,
5. Конов, К. Импулсни и цифрови схеми с интегрални TTL елементи. Част 1. София, Техника, 1982.
6. Димитрова, М., И. Ванков. Импулсни схеми и устройства. София, Техника, 1977.
7. Токхайм, Р. Цифрова електроника. С., Техника, 2002.
8. Куцаров, С. Електронни схеми. Том 3. Цифрови интегрални схеми. ИК Св. Климент Охридски, 2006.

**Съставили:**

/проф. д-н. Р. Иларионов/  
/ доц. д-р И. Симеонов/