



Утвърдил:

Декан

Дата

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

Факултет: Физически

Специалност: (код и наименование)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

.Физика

Магистърска програма: (код и наименование)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Микроелектроника и Информационни технологии

УЧЕБНА ПРОГРАМА

Дисциплина:

--	--	--	--

Интегрална схемотехника

(код и наименование)

Преподавател: доц. д-р Нина Джерманова

Асистент:

Учебна заетост	Форма	Хорариум
Аудиторна заетост	Лекции	30
	Семинарни упражнения	
	Практически упражнения (хоспетиране)	15
Обща аудиторна заетост		45
Извънаудиторна заетост	Самостоятелна подготовка за контролна работа	30
	Самостоятелна подготовка за презентация и изпит	30
Обща извънаудиторна заетост		60
ОБЩА ЗАЕТОСТ		105
Кредити аудиторна заетост		1.5
Кредити извънаудиторна заетост		2
ОБЩО ЕКСТ		3.5

№	Формиране на оценката по дисциплината	% от оценката
1.	Контролна работа	20
2.	Презентация на самостоятелна работа	20
3.	Изпит	60

Анотация на учебната дисциплина:

Курсът представя типови аналогови и цифрови интегрални схеми – диференциални и операционни усилватели, ОТА и СFA, INA и ISO усилватели, компаратори, генератори, балансни модулатори/демодулатори и логаритмични усилватели, таймера 555 и преобразувателите напрежение-честота LM331, band-gap и РТАТ опорни източници, линейни и ключови регулатори, аналогово-цифрови и цифрово-аналогови преобразуватели, LED драйвери, фазови и честотни детектори и PLL схеми, комбинационни логически схеми и последователна логика, памети и интерфейси. Разглеждат се актуални micropower, low voltage интегрални схеми.

В практикума се изследват важни характеристики и параметри на приложни схеми.

Предварителни изисквания:

- Електричество и магнетизъм
- Основи на електрониката

Очаквани резултати:

Студентите, завършили успешно курса могат да:

- Използват съвременни аналогови и цифрови интегрални схеми
- Пресмятат електрически вериги
- Използват компютър за симулация на схеми.

Учебно съдържание

№	Тема:	Хорариум
1.	БИПОЛЯРНА И CMOS ПЛАНАРНО-ЕПИТАКСИАЛНИ ТЕХНОЛОГИИ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ИНТЕГРАЛНИ СХЕМИ;; ОСНОВИ НА АНАЛОГОВАТА ИНТЕГРАЛНА СХЕМОТЕХНИКА - ТОКОВО ОГЛЕДАЛО, ДИНАМИЧЕН ТОВАР; BiCMOS SiGe СХЕМИ ЗА КОМУНИКАЦИИТЕ	
2.	ДИФЕРЕНЦИАЛНИ И ОПЕРАЦИОННИ УСИЛВАТЕЛИ – БЪРЗИ И ПРЕЦИЗНИ; rail-to-rail СХЕМИ, ЕДНОПОЛЯРНО ЗАХРАНВАНЕ; MICROPOWER СХЕМИ	
3.	ОТА УСИЛВАТЕЛИ; СFA УСИЛВАТЕЛИ С ТОКОВА ОБРАТНА ВРЪЗКА – ПРИЛОЖЕНИЕ В АУДИОКОМПРЕСОРИ И АКТИВНИ ФИЛТРИ С УПРАВЛЯЕМА ЛЕНТА	
4.	ИЗМЕРВАТЕЛНИ УСИЛВАТЕЛИ – С ТРИ ОУ; С АКТИВНА ТОКОВА ОБРАТНА ВРЪЗКА. ИЗОЛАЦИОННИ УСИЛВАТЕЛИ – С ОПТРОННА, КАПАЦИТИВНА И ТРАНСФОРМАТОРНА РАЗВРЪЗКА	
5.	КОМПАРАТОРИ И ШИМ; РЕЛАКСАЦИОННИ ОСЦИЛАТОРИ; ФУНКЦИОНАЛНИ ГЕНЕРАТОРИ; СХЕМИ С АМПЛИТУДНА И ЧЕСТОТНА МОДУЛАЦИЯ	
6.	БАЛАНСНИ МОДУЛАТОРИ/ДЕМОДУЛАТОРИ –КЛЕТКАТА НА GILBERT; ЛИНЕЕН УМНОЖИТЕЛ. ПРОМЕНЛИВОТОКОВИ МОСТОВИ СХЕМИ С ДЕМОДУЛАЦИЯ	

7.	НЕЛИНЕЙНИ УСИЛВАТЕЛИ – ЛОГАРИТМИЧНИ ДЕТЕКТОРИ – ПРОГРЕСИВНА КОМПРЕСИЯ, ОТСЕЧКОВО-ЛИНЕЙНА АПРОКСИМАЦИЯ
8.	ТАЙМЕРЪТ 555 - ОСНОВНИ СХЕМИ И ПРИЛОЖЕНИЯ; ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЕЖЕНИЕ/ЧЕСТОТА - LM331; СВЪРЗВАНЕ КЪМ МИКРОКОНТРОЛЕР
9.	BAND-GAP И PTAT ИЗТОЧНИЦИ НА ОПОРНО НАПРЕЖЕНИЕ И ТОК; ЛИНЕЙНИ РЕГУЛАТОРИ НА НАПРЕЖЕНИЕ; КЛЮЧОВИ РЕГУЛАТОРИ – BUCK, BOOST, INVERTER; LDO- РЕГУЛАТОРИ
10.	АНАЛОГОВО-ЦИФРОВИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ; ОСНОВНИ АРХИТЕКТУРИ - MULTISLOPE, FLASH, SAR, SIGMA-DELTA; S/N СХЕМИ, АНАЛОГОВИ КЛЮЧОВЕ
11.	ЦИФРОВОАНАЛОГОВИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ И ЦИФРОВИ ПОТЕНЦИОМЕТРИ; REJUSTORS; ПРИЛОЖЕНИЯ В АУДИО-КОНТРОЛ; LED - ДРАЙВЕРИ
12.	ФАЗОВИ И ЧЕСТОТНИ ДЕТЕКТОРИ; PLL СХЕМИ 565 И 4046; СИНТЕЗАТОРИ НА ЧЕСТОТА; ТОНДЕКОДЕРИ
13.	LVTTL И LVCMOS СХЕМИ; PECL СХЕМИ – КОМБИНАЦИОННА И ПОСЛЕДОВАТЕЛНА ЛОГИКА
14.	ПАМЕТИ – СТАТИЧНА ДИНАМИЧНА, FLASH
15.	I ² S - ИНТЕРФЕЙС НА ИНТЕГРАЛНИ СХЕМИ, 1-WIRE ИНТЕРФЕЙС

Лабораторни упражнения

№	Тема, вид на занятието:	Брой часове
1.	ОПЕРАЦИОННИ УСИЛВАТЕЛИ Low voltage, single supply, rail-to-rail amps, OP07, LM324, MAX4165–MAX4169	1
2.	ИЗМЕРВАТЕЛНИ УСИЛВАТЕЛИ (INA) –INA128, AD621	1
3.	КОМПАРАТОРИ LM311, LM339	1
4.	ОПОРНИ ИЗТОЧНИЦИ НА НАПРЕЖЕНИЕ И ТОК – Band-Gap reference, PTAT, LM336, LM334, AD590	1
5.	ФУНКЦИОНАЛНИ ГЕНЕРАТОРИ – ICL8038	1
6.	ТАЙМЕРЪТ 555	1
7.	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЕЖЕНИЕ – ЧЕСТОТА LM331	1
8.	ЛИНЕЙНИ РЕГУЛАТОРИ – 7805, LM317, 337	1
9.	КЛЮЧОВИ РЕГУЛАТОРИ LM3578, MAX1765	1
10.	АУДИОУСИЛВАТЕЛИ TDA2030, LM386	1
12	МОДУЛАТОРИ/ДЕМОДУЛАТОРИ LM1496, AD630	1
13	АНАЛОГОВО-ЦИФРОВИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ICL7106	1
14	БРОЯЧИ 74НС90. 161, 163	1
15	PLL СИНТЕЗАТОР НА ЧЕСТОТА 74НС4046	1

Конспект за изпит

№	Въпрос
1.	БИПОЛЯРНА И CMOS ПЛАНАРНО-ЕПИТАКСИАЛНИ ТЕХНОЛОГИИ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ИНТЕГРАЛНИ СХЕМИ;; ОСНОВИ НА АНАЛОГОВАТА ИНТЕГРАЛНА СХЕМОТЕХНИКА - ТОКОВО ОГЛЕДАЛО, ДИНАМИЧЕН ТОВАР; BiCMOS SiGe СХЕМИ ЗА КОМУНИКАЦИИТЕ
2.	ДИФЕРЕНЦИАЛНИ И ОПЕРАЦИОННИ УСИЛВАТЕЛИ – БЪРЗИ И ПРЕЦИЗНИ; rail-to-

	rail СХЕМИ, ЕДНОПОЛЯРНО ЗАХРАНВАНЕ; MICROPOWER СХЕМИ
3.	ОТА УСИЛВАТЕЛИ; СФА УСИЛВАТЕЛИ С ТОКОВА ОБРАТНА ВРЪЗКА – ПРИЛОЖЕНИЕ В АУДИОКОМПРЕСОРИ И АКТИВНИ ФИЛТРИ С УПРАВЛЯЕМА ЛЕНТА
4.	ИЗМЕРВАТЕЛНИ УСИЛВАТЕЛИ – С ТРИ ОУ; С АКТИВНА ТОКОВА ОБРАТНА ВРЪЗКА. ИЗОЛАЦИОННИ УСИЛВАТЕЛИ – С ОПТРОННА, КАПАЦИТИВНА И ТРАНСФОРМАТОРНА РАЗВРЪЗКА
5.	КОМПАРАТОРИ И ШИМ; РЕЛАКСАЦИОННИ ОСЦИЛАТОРИ; ФУНКЦИОНАЛНИ ГЕНЕРАТОРИ; СХЕМИ С АМПЛИТУДНА И ЧЕСТОТНА МОДУЛАЦИЯ
6.	БАЛАНСНИ МОДУЛАТОРИ/ДЕМОДУЛАТОРИ –КЛЕТКАТА НА GILBERT; ЛИНЕЕН УМНОЖИТЕЛ. ПРОМЕНЛИВОТОКОВИ МОСТОВИ СХЕМИ С ДЕМОДУЛАЦИЯ
7.	НЕЛИНЕЙНИ УСИЛВАТЕЛИ – ЛОГАРИТМИЧНИ ДЕТЕКТОРИ – ПРОГРЕСИВНА КОМПРЕСИЯ, ОТСЕЧКОВО-ЛИНЕЙНА АПРОКСИМАЦИЯ
8.	ТАЙМЕРЪТ 555 - ОСНОВНИ СХЕМИ И ПРИЛОЖЕНИЯ; ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЕЖЕНИЕ/ЧЕСТОТА - LM331; СВЪРЗВАНЕ КЪМ МИКРОКОНТРОЛЕР
9.	VAND-GAP И РТАТ ИЗТОЧНИЦИ НА ОПОРНО НАПРЕЖЕНИЕ И ТОК; ЛИНЕЙНИ РЕГУЛАТОРИ НА НАПРЕЖЕНИЕ; КЛЮЧОВИ РЕГУЛАТОРИ – BUCK, BOOST, INVERTER; LDO- РЕГУЛАТОРИ
10.	АНАЛОГОВО-ЦИФРОВИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ; ОСНОВНИ АРХИТЕКТУРИ - MULTISLOPE, FLASH, SAR, SIGMA-DELTA; S/N СХЕМИ, АНАЛОГОВИ КЛЮЧОВЕ
11.	ЦИФРОВОАНАЛОГОВИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ И ЦИФРОВИ ПОТЕНЦИОМЕТРИ; REJUSTORS; ПРИЛОЖЕНИЯ В АУДИО-КОНТРОЛ; LED - ДРАЙВЕРИ
12.	ФАЗОВИ И ЧЕСТОТНИ ДЕТЕКТОРИ; PLL СХЕМИ 565 И 4046; СИНТЕЗАТОРИ НА ЧЕСТОТА; ТОНДЕКОДЕРИ
13.	LVTTL И LVCMOS СХЕМИ; PECL СХЕМИ – КОМБИНАЦИОННА И ПОСЛЕДОВАТЕЛНА ЛОГИКА
14.	ПАМЕТИ – СТАТИЧНА ДИНАМИЧНА, FLASH
15.	I ² S - ИНТЕРФЕЙС НА ИНТЕГРАЛНИ СХЕМИ, 1-WIRE ИНТЕРФЕЙС

Библиография

Основна:

1. **Нина Джерманова:** Аналогови и цифрови интегрални схеми, записки на лекционен курс, ФзФ, Софийски университет, 2009
2. **Нина Джерманова, Иво Джерманов и Иван Илчев:** Аналогови и цифрови интегрални схеми, WiNi1837, София, 2010

Допълнителна:

1. **Нина Джерманова и Иво Джерманов:** From the Audion to Zigbee –Основи на електрониката- прибори, схеми и задачи с коментари и упътвания за лабораторен пректикум, и-во WiNi1837, София, 2009
2. **Нина Джерманова :** Измервателна техника – интегрални схеми на измервателни преобразуватели на ток, напрежение и импеданс - в лабораторията и в индустрията.

Записки

3. Фирмени материали за интегралните схеми

Дата: 27.02.2013

Съставил:

доц. д-р инж. Нина Джерманова