

«ЗАТВЕРДЖУЮ»В.о. декана ФІКТ
Лобанчикова Н.М.

« _____ » _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«АНАЛОГОВА СХЕМОТЕХНІКА»

для студентів освітнього рівня «бакалавр»
спеціальності 163 «Біомедична інженерія»
освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра біоінженерії та телекомунікацій

Робочу програму схвалено на
засіданні кафедри біомедичної
інженерії та телекомунікацій
протокол від « 29 » серпня 2018 р.
№ 1

Завідувач кафедри біомедичної
інженерії та телекомунікацій
_____ Т.М. Нікітчук

Розробник: к.т.н., ст. викл. кафедри біоінженерії та телекомунікацій
Коломієць Р. О., ст. викл. кафедри біоінженерії та телекомунікацій
Бенедицький В. Б.

Житомир
2018 – 2019 н.р.

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
------	---

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Галузь знань: 16 – «Хімічна та біоінженерія»	Нормативна (за вибором)	
Модулів – 4	Спеціальність: 163 – «Біомедична інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		2017-й	–
Загальна кількість годин - 240		Семестр	
		3-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 9	Освітній рівень: «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	–.
		Практичні, семінарські	
		32 год.	–
		Лабораторні	
		32 год.	–
		Самостійна робота	
144 год.	–		
		Індивідуальні завдання: –	
		Вид контролю: КМР	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення принципів побудови елементів аналогової і цифрової техніки зв'язку і передачі інформації створення на їх основі схем перетворення аналогових і цифрових сигналів, генераторів сигналів заданої форми, помножувачів і дільників частоти, пристроїв зберігання інформації, а також конструювання функціональних вузлів ЕОМ і комутаційної апаратури.

знати:

- принципи побудови підсилювальних схем, перетворювачів сигналів, генераторів сигналів різної форми;
- області застосування і варіанти схем на операційних підсилювачах;
- основні логічні елементи на польових і біполярних транзисторах;
- логічні схеми на мікросхемах;
- принципи побудови комбінаційних і послідовних схем цифрової техніки;
- методи аналізу та синтезу електронних аналогових і цифрових пристроїв.

вміти:

- застосовувати на практиці методи розрахунку і проектування електронної апаратури для систем зв'язку та телекомунікації;
- розробляти надійні схеми на сучасній елементній базі і розраховувати характеристики розроблюваних електронних пристроїв;
- користуватися комп'ютерними програмами для дослідження радіоелектронної апаратури.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Аналогова схемотехніка.

Тема 1. Пасивні компоненти.

Пасивні дільники напруги. Пасивні послаблювачі сигналу.

Тема 2. Діодні схеми.

Діодні детектори. Діодні перемикачі. Діодні обмежувачі.

Тема 3. Схеми на біполярних транзисторах.

Режими роботи транзистора. Посилення сигналів за допомогою транзистора. Основні схеми включення транзисторів.

Змістовий модуль 2. Цифрова схемотехніка.

Тема 4. Схемотехніка цифрових елементів.

Цифрові сигнали. Транзисторно-транзисторна логіка (ТТЛ). Транзисторно-транзисторна логіка з діодами Шоттки (ТТЛШ). Логіка на основі комплементарних ключів на МОН- транзисторах (КМОН). Цифрові логічні елементи.

Тема 5. Цифрові інтегральні мікросхеми.

Тригери. Лічильники імпульсів. Регістри.

Тема 6. Запам'ятовувальні пристрої на великих інтегральних мікросхемах.

Загальні положення. Структури запам'ятовуючих пристроїв. Оперативні запам'ятовувальні пристрої. Постійні запам'ятовуючі пристрої. Побудова плат пам'яті.

Змістовий модуль 3. Дискретна схемотехніка.

Тема 7. Комбінаційні пристрої. Застосування в телекомунікаційних системах передачі.

Дешифратори і шифратори. Мультиплексори і демультимплексори. Суматори. Компаратори..

Тема 8. Програмовані логічні матриці.

Загальні поняття та визначення. Програмовані логічні матриці (PLA). Програмована матрична логіка (PAL). Базові матричні кристали (GA). Програмовані вентильні матриці (FPGA). Програмовані комутовані матричні блоки (CPLD). Програмовані аналогові інтегральні схеми (FPAА).

Тема 9. Цифро-аналогові перетворювачі.

Загальні положення. ЦАП з підсумовуванням струмів. ЦАП з внутрішніми джерелами струму. Сегментовані ЦАП. ЦАП прямого цифрового синтезу. Параметри ЦАП.

Тема 10. Аналогово-цифрові перетворювачі.

Загальні положення. АЦП паралельного типу. АЦП послідовного наближення. Послідовно-паралельні АЦП конвеєрного типу. Сігма-дельта АЦП.

Змістовий модуль 4. Інтегральна схемотехніка.

Тема 11. Режими роботи підсилювачів. Статичний режим роботи підсилюючих каскадів на транзисторах. Розрахунок режиму роботи транзистора по постійному струму. Режими класу А, В, С, Д. Лінія навантаження. Вибір робочої точки. Способи включення транзисторів в підсилювальних каскадах і особливості їх розрахунку по постійному струму. Термостабілізація робочої точки. Схеми подачі напруги зміщення на транзистори.

Тема 12. Зворотній зв'язок.

Види зворотного зв'язку. Вплив зворотного зв'язку на системні коефіцієнти передачі. Стабілізуюча дія зворотного зв'язку. Вплив зворотного зв'язку на амплітудну, частотну, перехідну характеристики і нелінійні спотворення. Каскади із зворотним зв'язком.

Тема 13. Схеми на операційних підсилювачах.

Операційні підсилювачі з інвертуванням і без інвертування сигналу. Суматори, інтегратори і диференціатори на базі підсилювачів.

Тема 14. Регулювання та живлення операційних підсилювачів.

Схеми встановлення нуля і корегування частотних характеристик операційних підсилювачів(ОП). Двуполярне та однополярне живлення ОП.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	С.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
Тема 1.	6	2				4						
Тема 2.	14	2	4	4		4						
Тема 3.	14	2	4	4		4						
Разом за змістовим модулем 1	34	6	8	8		12						
Змістовий модуль 2.												
Тема 4.	6	2				4						
Тема 5.	18	4	4	4		6						
Тема 6.	20	4	4	4		8						
Разом за змістовим модулем 2	44	10	8	8		18						
Змістовий модуль 3.												
Тема 7.	6	2				4						
Тема 8.	8	2				6						
Тема 9.	8	2				6						
Тема 10.	16	2	4	4		6						
Тема 11.	16	2	4	4		6						
Разом за змістовим модулем 3	54	10	8	8		28						
Змістовий модуль 4.												
Тема 12.	10	2	4			4						
Тема 13.	10	2		4		4						
Тема 14.	16	2	4	4		6						
ІндЗ	72					72						
Разом за змістовим модулем 4	108	6	8	8		86						
Разом	240	32	32	32		144						

5. Теми семінарських занять
Навчальним планом не передбачені.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок діодних обмежувачів	4
2	Розрахунок підсилювача напруги.	6
3	Розробка послідовнісних пристроїв.	6
4	Розробка комбінаційних пристроїв.	6
5	Розрахунок функціональних пристроїв на базі ОП, що використовуються для підсилення сигналів.	6
6	Розрахунок функціональних пристроїв на базі ОП, що використовуються для фільтрації сигналів.	4
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження резистивних подільників і регуляторів напруги.	4
2	Дослідження трансформаторних джерел живлення та випрямлячів.	4
3	Дослідження транзисторних підсилювачів потужності	4
4	Дослідження RC-генераторів.	4
5	Дослідження мультівібратора на біполярних транзисторах.	4
6	Дослідження генератора прямокутних імпульсів на таймері NE555.	4
7	Дослідження генератора прямокутних імпульсів на логічних елементах.	4
8	Дослідження лічильника на D-тригерах	4
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Пасивні фільтри.	2
2	Діодні випрямлячі.	4
3	Основні параметри транзисторів.	2
4	Представлення моделі транзистора у вигляді лінійного чотириполюсника.	8
5	Системи числення, логічні операції та логічні елементи.	8
6	Характеристики і параметри логічних елементів.	4
7	Оперативні запам'ятовувальні пристрої типу FRAM.	8

8	FLASH- пам'ять.	8
9	Перетворювачі кодів	8
10	ПЛІС типу "система на кристалі".	8
11	Цифрові потенціометри.	4
12	Пристрої вибірки та збереження аналогових сигналів.	8
13	РС- генератори гармонійних сигналів.	8
14	Мультивібратори на біполярних транзисторах	8
15	Формувачі прямокутних імпульсів	8
16	Комутатори аналогових сигналів.	8
17	Аналогові компаратори напруг.	8
18	Параметричний стабілізатор напруги	8
19	Спеціальні елементи цифрових пристроїв.	8
20	Вплив зворотного зв'язку на вхідний і вихідний опори підсилювача.	8
21	Схеми логарифмування й анти логарифмування на базі ОП.	8
	Разом	144

9. Індивідуальні завдання

Курсова робота

Семестр 4, видача завдання – на 41-му тижні, кількість тижнів на виконання – 3, захист на 44-му тижні.

Робота складається з трьох частин:

I – Розрахунок підсилювача напруги;

II – Розробка послідовних пристроїв;

III – Розробка комбінаційних пристроїв.

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 25	до 15	до 60	100

10. Методи навчання

Навчальний процес побудований на сполученні лекційних, практичних, лабораторних занять з самостійною роботою студентів.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення й узагальнення складних розділів курсу, що висвітлюється в основному на проблемному рівні.

Практичні заняття призначені для формування в студентах навичок і вмінь при розрахунках різних видів вимірювальних перетворювачів.

Лабораторні заняття призначені для практичного застосування набутих теоретичних та практичних знань.

Самостійна робота призначена для формування у студентів комплексного розуміння завдань, пов'язаних з виконанням виробничих функцій, безпомилкового виконання інженерних розрахунків.

Курсова робота спрямований на розвиток навичок самостійної розробки аналогових і цифрових пристроїв радіоелектроніки з застосуванням сучасної елементної бази і методів схемотехнічного моделювання на ЕОМ.

11. Методи контролю

Кредитна модульна робота проводиться у вигляді письмової аудиторної роботи. До складу роботи входять теоретичні і практичні завдання у тестовій формі.

Іспит проводиться за білетами, сформованими з теоретичних і практичних питань до модулів.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль 1									21
T1	T2	T3	П1	Л1	Л2				
3	3	3	4	4	4				
Змістовий модуль 2									21
T4	T5	T6	П2	Л3	Л4				
3	3	3	4	4	4				
Змістовий модуль 3									33
T7	T8	T9	T10	T11	П3	П4	Л5	Л6	
3	3	3	3	3	4	6	4	4	
Змістовий модуль 4									25
T12	T13	T14	П5	П6	Л7	Л8			
3	3	3	4	4	4	4			
									100

T1, T2 ... T14 – теми змістових модулів.

П1...П6 – практичні заняття

Л1...Л8- лабораторні заняття

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
81 – 89	B	добре	
70 – 80	C		
61 – 69	D	задовільно	
50 – 60	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного	не зараховано з можливістю

		складання	повторного складання
0 – 25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Опорний конспект лекцій.
2. Методичні рекомендації по самостійній роботі.
3. Методичні рекомендації по лабораторним роботам.
4. Контрольні тестові завдання.

14. Рекомендована література

Базова

1. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. — 2-ге вид., допов. і переробл. — К.: Вища шк., 2004. - 336 с.: іл.
2. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 2. Цифрова схемотехніка: Підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. — 2-ге вид., допов. і переробл. — К.: Вища шк., 2004. - 423 с.: іл.
3. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 3. Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. — 2-ге вид., допов. і переробл. — К.: Вища шк., 2004. - 399 с.: іл.
4. Корис, Р. Шмидт-Вальтер, Х. Справочник инженера-схемотехника. Перевод с английского Ю. А. Заболотной под редакцией Е. Л. Свинцова. М. Техносфера. 2008.
5. Корсунов, Н.И., Розанов М.С. Основы схемотехники. Белгород. 2007.
6. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств.— М. : Додэка-XXI, 2005. — 528 с. : ил.
7. Медведев Б.Л., Пирогов Л.Г. Практическое пособие по цифровой схемотехнике. М. Мир. 2004.
8. Травин, Г.А. Основы схемотехники устройств радиосвязи, радиовещания и телевидения. М. Горячая линия – Телеком. 2009.
9. Угрюмов, Е. Цифровая схемотехника. СПб, БХВ – Петербург. 2004.

Допоміжна

1. Крерафт Д., Джерджли С. Аналоговая электроника. Схемы, системы, обработка сигнала. М. Техносфера. 2005.-360 с.
2. Быстров Ю.А., Гамкрелидзе С.А., Иссерлин Е.Б. Электронные приборы и устройства на их основе: Справочная книга.-М.: ИП РадиоСофт , 2002-656 с.: ил.
3. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: В 3-х томах: Т.1. Пер. с англ. - 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Мир, 1993. - 413 с., ил.

4. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12⁻ е изд. Том I: Пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 832 с.: ил.
5. Фишер, Дж. Э., Готланд Х.Б.. Электроника от теории к практике. Перевод с английского А.Н. Мошкова. М. Энергия. 1980.