



Ф-КФ-02-3-17

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний технічний університет
енергетики і будівництва ім. Петра Василенка

Навчально-науковий інститут
енергетики та комп'ютерних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ ЕКТ

Мороз О. М.

“ _____ ” _____ 2016 року

Кафедра «Технотроніки і теоретичної електротехніки»

РОБОЧА ПРОГРАМА

третього рівня навчання доктора філософії

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Проектування аналогових та цифрових електронних систем для вимірювання електрофізичних параметрів біологічних об'єктів»

Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	163 Біомедична інженерія
Освітня програма	Біомедична інженерія

«Погоджено»

Завідувач кафедри БМІТЕ

Косуліна Н. Г.

30 червня 2016 р.

Харків – 2016 р.

Робоча програма

Проектування аналогових та цифрових електронних систем для вимірювання електрофізичних параметрів біологічних об'єктів

(назва навчальної дисципліни)

За освітньо-науковою програмою

163 Біомедична інженерія доктора філософії

(шифр і назва)

Інститут

Навчально-науковий інститут енергетика та комп'ютерних технологій

(назва інституту, факультету)

Розробники: к.т.н., доц. Чорна М. О.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є природні і техногенні фізичні поля і процеси: акустичні, вібраційні, електростатичні, магнітні, електромагнітні, теплові, ультрафіолетові, лазерні та іонізуючі.

Базовими дисциплінами для успішного засвоєння програмного матеріалу дисципліни є математика, фізика, теоретичні основи електротехніки, електроніка, метрологія та основи вимірювань, теорія електромагнітного поля.

Дана навчальна дисципліна забезпечує формування таких компетенцій:

ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК6. Здатність користуватися сучасними інформаційними та комунікаційними технологіями, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, проводити патентний пошук та оформляти патентну документацію.

ФК1. Здатність проектувати біомедичні системи різного призначення з якісно новими показниками з використанням нових сучасних технологій.

ФК2. Здатність створювати, вдосконалювати методи та технології в галузі біомедичної інженерії, призначені для використання при всебічному дослідженні біооб'єктів та систем медико-технічного призначення.

ФК5. Здатність виконувати схемотехнічне проектування відповідно до поставленої задачі.

Результати навчання

ПРН2. Володіти методами аналізу медико-біологічних даних та обґрунтовано обирати їх відповідно до поставленої практичної або наукової задачі.

ПРН3. Вміти планувати та проводити експериментальні дослідження в рамках вирішення медико-технічних завдань.

ПРН7. Вміти проводити аналіз ефективності функціонування медичних апаратів, електрофізичних та електронних приладів для впливу та підтримки життєдіяльності біооб'єкта.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Технотроніки і теоретичної електротехніки»

Протокол від «30» червня 2016 року № 12

Подовжено термін дії до:

На засіданні робочої групи Phd РВО (доктора філософії) спеціальності 163 Біомедична інженерія: « 30 » травня 2017 р. Протокол № 5 від 30. 05. 2017 року.

На засіданні кафедри біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки:
« 23 » червня 2017 р. Протокол № 13 від 23. 06. 2017 року.

завідувач кафедри БМІТЕ _____ Косуліна Н. Г.

На засіданні робочої групи Phd РВО (доктора філософії) спеціальності 163 Біомедична інженерія: « 25 » червня 2018 р. Протокол № 4 від 25. 06. 2018 року.

На засіданні кафедри біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки:
« 26 » червня 2018 р. Протокол № 12 від 26. 06. 2018 року.

завідувач кафедри БМІТЕ _____ Косуліна Н. Г.

На засіданні робочої групи Phd PBO (доктора філософії) спеціальності 163 Біомедична інженерія: « 14 » червня 2019 р. Протокол № 5 від 14. 06. 2019 року.

На засіданні кафедри біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки:
« 17 » червня 2019 р. Протокол № 13 від 17. 06. 2019 року.

завідувач кафедри БМІТЕ _____ Косуліна Н. Г.

На засіданні робочої групи Phd PBO (доктора філософії) спеціальності 163 Біомедична інженерія: « 29 » червня 2020 р. Протокол № 4 від 29. 06. 2020 року.

На засіданні кафедри біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки:
« 30 » червня 2020 р. Протокол № 13 від 30. 06. 2020 року.

завідувач кафедри БМІТЕ _____ Косуліна Н. Г.

© ХНТУСГ 2016 рік

© Чорна М. О. 2016 рік

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, Освітня програма освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань Хімічна інженерія	Нормативна (за вибором)	
	Спеціальність 163 Біомедична інженерія		
Модулів – 2	доктор філософії	Рік підготовки:	
Змістовних модулів – 2		Лекції	
		16	
		Практичні, семінарські	
		14	
		Лабораторні	
Самостійна робота			
Загальна кількість годин – 90		60	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1; самостійної роботи студента – 2.		Вид контролю:	
		екзамен	

2. Мета та завдання дисципліни

Метою дисципліни «Проектування аналогових та цифрових електронних систем для вимірювання електрофізичних параметрів біологічних об'єктів» є вивчення принципів конструювання аналогових та цифрових схем сучасної електроніки, основи функціонування елементів, вузлів та блоків сучасних електронних систем для вимірювання електрофізичних параметрів біологічних об'єктів, а також розглянути перспективні напрямки розвитку електроніки. Ознайомитися з деяким схемотехнічними рішеннями, що застосовуються для вимірювання електрофізичних параметрів біологічних об'єктів.

Завдання вивчення дисципліни: навчити аспірантів основ функціонування аналогових та цифрових систем та їх взаємодії в пристроях для вимірювання електрофізичних параметрів біологічних об'єктів.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні:

знати

- основні типи сучасних аналогових та цифрових схем;
- елементну та схемотехнічну базу сучасних комп'ютерів;
- основи цифрових ІМС;
- вимоги до логічних елементів ;
- основи технології та фізики середовища запису інформації;
- основні схемотехнічні реалізації логічних елементів.

вміти

- складати та вимірювати основні параметри аналогових та цифрових схем;
- проводити контрольні заміри вихідних напруг БЖ та на відповідних вузлах і блоках;
- складати прості логічні схеми та отримувати таблиці істинності;

- здійснювати вимірювання характеристик магнітних матеріалів та розраховувати їх параметри;
- оцінювати параметри ОЗП;
- розшифровувати систему позначень цифрових і аналогових мікросхем;
- контролювати та коректувати параметри пристроїв відображення інформації.

1. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи архітектури, програмного та апаратного забезпечення комп'ютерних вимірювальних комплексів, їх класифікація та технічні характеристики.

Тема 1. Основні поняття про інформаційно-вимірювальні системи.

Основні визначення, область застосування та ознаки інформаційно-

вимірювальних комплексів та інформаційно-вимірювальних систем. Класифікація вимірювальних систем. Основні структурні елементи вимірювальних систем. Основні вимоги до правил і методів випробування вимірювальних систем.

Тема 2. Інформаційні характеристики вимірювальних систем.

Кількість інформації. Ентропія. Ентропія джерела дискретних повідомлень. Ентропія джерела безперервних повідомлень. Властивості ентропії. Ентропія об'єднання. Інформаційна надлишковість. Потік інформації. Пропускна здатність інформаційного каналу.

Тема 3. Мікропроцесорні контролери і мікроконтролери—основна вимірювальних систем.

Класифікація контролерів. Контролери модульні. Контролери каркасні. Віртуальна структура контролерів. Мікроконтролери. Класифікація мікропроцесорів

Тема 4. Аналого-цифрові перетворювачі.

Сутність роботи та основні характеристики аналого-цифрових перетворювачів (АЦП). Класифікація пристроїв, основні параметри паралельних АЦП, процес перетворення вхідного сигналу в багатоступеневому АЦП. Приклад роботи 8-розрядного двохтактного АЦП.

Змістовий модуль 2. Основні принципи математичного моделювання процесу вимірювання, метрологічного забезпечення та принципи побудови на їх базі інформаційно-вимірювальних систем, а також засобів їх розробки.

Тема 5. Класифікація аналого-цифрових перетворювачів та їх характерні особливості.

Області застосування АЦП. Порозрядні АЦП для систем збору і обробки. Сигма-дельта АЦП для прецизійних промислових систем і вимірювальної апаратури.

Тема 6. Інтерфейси.

Класифікація інтерфейсів між оператором і комп'ютером. Інтерфейси передачі даних. Послідовний інтерфейс USB. Інтерфейс RS – 232. Інтерфейс RS–485. HART – протокол

Тема 7. Локальні мережі вимірювальних систем.

Локальні мережі. Топологія локальних мереж. Типи ліній зв'язку локальних мереж. Технології локальних мереж.

Тема 8. Вимоги до пристроїв відображення графічної інформації з погляду людино-машинного інтерфейсу.

Аналіз вимог до пристроїв відображення графічної інформації. Відтворення інформації як процес моделювання реального об'єкта. Діапазони функціональних параметрів пристроїв відображення графічної інформації

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів та тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота
		усього	в тому числі					усього	в тому числі			
лекції			лабораторні	практичні	лекції				лабораторні	практичні		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1 Основи архітектури, програмного та апаратного забезпечення комп'ютерних вимірювальних комплексів, їх класифікація та технічні характеристики												
Тема 1. Основні поняття про інформаційні вимірювальні системи.			2		2	8						
Тема 2. Інформаційні характеристики вимірюваль			2		2	8						

них систем.												
Тема 3. Мікропроце сорні контролери і мікроконтро лери– основна вимірюваль них систем.			2		2	8						
Тема 4. Аналого- цифрові перетворюв ачі.			2		2	6						
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>			8		8	30						
Змістовий модуль 2. Основи проведення експериментальних досліджень												
Тема 5. Класифікаці я аналого- цифрових перетворюв ачів та їх характерні особливості.			2		2	8						
Тема 6. Інтерфейси.			2		2	8						
Тема 7. Локальні мережі вимірюваль			2		2	8						

них систем.												
Тема 8. Вимоги до пристроїв відображення графічної інформації з погляду людино-машинного інтерфейсу.			2			6						
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>			8		6	30						
Всього годин	90		16		14	60						

5. Темати практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1.	Типи логічних елементів. Схемотехнічні рішення	2	
2.	Дослідження основних параметрів статичних і динамічних запам'ятовуючих пристроїв напівпровідникового типу	4	
3.	Вивчення функціональних логічних вузлів	2	
4.	Запис інформації на носії. Електрофотографічні, термографічні, електрографічні, феромагнітні засоби реєстрації	4	

5.	Ультразвукове поле	2	
	Разом	14	

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1.	Аналогові схеми з динамічним навантаженням	10	
2.	Схемотехнічні методи підвищення швидкодії логічних елементів	10	
3.	Термодинамічні обмеження на переключення. Квантові обмеження в теорії вентеля. Дисплеї. Порівняльна характеристика	10	
4.	Магнітні головки для зчитування та запису інформації. Зовнішня пам'ять	10	
5.	Статична пам'ять. Динамічна пам'ять. Енергонезалежна пам'ять	10	
6.	Перспективні напрямки створення електронної пам'яті	10	
	Разом	60	

7. Методи навчання

1. Лекційні заняття.
2. Практичні заняття.
3. Самостійні заняття.
4. Дистанційні заняття.

8. Методи контролю

Під час вибору критеріїв оцінки засвоєння студентом програми дисципліни враховано виконання програми і засвоєння матеріалу в частині лекційних і лабораторно-практичних занять, а також виконання передбаченої програмою самостійної роботи.

Усі види контролю (усне опитування, письмове опитування, модульне опитування, тестове опитування) тісно пов'язані та організуються так, щоб стимулювати ефективну самостійну роботу студентів і забезпечити об'єктивне оцінювання рівня їх знань.

Після закінчення вивчення курсу (частини курсу) підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі заліку і студент може набрати протягом семестру в точках контролю від 60 до 100 балів включно.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Всього балів
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	100
7	7	7	7	7	10	8	7	

T__, T__... T__ – теми змістових модулів.

Після закінчення вивчення курсу підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі іспиту і студент може набрати протягом семестру в точках контролю до 60 балів включно.

10. Шкала: національна та ECTS і критерії оцінювання до визначення рівня знань і навичок

12.1 Шкала оцінювання

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
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12.2 Критерії оцінювання:

1) "Відмінно" (90-100 балів) – студент виявляє всебічні системні і глибокі знання програмного матеріалу, вільно оперує матеріалом, чітко володіє понятійним апаратом, уміє аналізувати і робити висновки;

2) "Дуже добре" (82-89 бали) – студент виявляє широкий професійний кругозір, уміння логічно мислити, виявляє достатньо системне і глибоке знання програмного матеріалу, чітко володіє понятійним апаратом, проте у відповідях допускаються окремі неточності, які не змінюють суті питання.

3) "Добре" (74-81 бали) – студент виявляє достатньо глибоке знання програмного матеріалу, володіє понятійним апаратом, вміє аргументувати свої відповіді, проте у відповідях допускаються неточності, які впливають на чіткість.

4) "Задовільно" (64-73 бали) – студент виявляє не достатньо глибоке знання програмного матеріалу, в основному володіє основним понятійним апаратом, але допускає принципові помилки;

5) "Достатньо" (60-63 бали) – студент виявляє слабкі знання, у відповідях не точно формулює причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперування фактами відбувається на рівні запам'ятовування, допускаються значні помилки.

6) "Незадовільно" (35-59 бали) – студент виявляє значні прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, у володінні окремими поняттями, не знає більшої частини фактичного матеріалу, не вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, завчивши матеріал без його усвідомлення.

11. Рекомендована література

Базова

1. Біофізика. Фізичні методи аналізу та метрологія / За ред. Е.І.Личковського,

В.О.Тиманюка. - Вінниця, Нова Книга, 2014.

2. Ємчик Л.Ф., Кміт Я.М. Медична і біологічна фізика / Л. Ф. Ємчик, Я. М. Кміт – Підр. – Львів: Світ, 2004.

3. Медична і біологічна фізика/ За ред. О.В.Чалого. – Вінниця: Нова Книга, 2013.

4. Бойко В.И. Гуржий А.Н.. Жуйков А.А. Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства. 2004, рос., СПб.:512 с.

5. Угрюмов В.П. Цифровая схемотехника. 2004, рос., СПб.:528 с

6. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. 1999, рос., СПб: Питер Ком.

Допоміжна

1. Хоровиц П., Хил У. Искусство схемотехники. В 3-Х томах. 1993, рос.М.: Мир.

2. Колодницький М.М. Технічне та програмне забезпечення комп'ютерних інформаційних технологій 1995, укр., Житомир

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотека ХНТУСГ імені Петра Василенка.

2. Бібліотека імені В. Г. Короленка (м. Харків, вул. Короленка, 18).

3. Обласна наукова бібліотека (м. Харків, вул. Кооперативна,13).

4. Адреси в Інтернеті.

15. Зміни і доповнення

(до методичного забезпечення та рекомендованої літератури)

Що вилучається з робочої програми	Що вводиться в робочу програму	Дата розгляду кафедру

