Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор

навчально-наукового інституту

комп'ютерної фізики та енергетики



_____ Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА

"_28_" _____08_____ 20____ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ПРОГРАМУВАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
освітня програма	Прикладна фізика енергетичних систем Прикладна фізика нетрадиційної енергетики Комп'ютерна фізика
вид дисципліни	обов'язкова
ННІ	комп'ютерної фізики та енергетики

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

"28" серпня 2023 року, протокол № 8/23

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Сухов Руслан Володимирович, доцент кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

Програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

Протокол від "28" серпня 2023 року, протокол № 8/23

Завідувач кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

_____ Руслан СУХОВ
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) Прикладна фізика енергетичних систем

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи)

_____ Руслан СУХОВ
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) Прикладна фізика нетрадиційної енергетики

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи)

_____ Ілля МАРУЩЕНКО
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) Комп'ютерна фізика

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи)

_____ Світлана РОГОВА
(підпис)

Програму погоджено методичною комісією навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

Протокол від "28" серпня 2023 року, протокол № 8/23

Голова методичної комісії навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

_____ Денис ПРОТЕКТОР
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Основи програмувальної електроніки” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки бакалаврів

спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма: «Прикладна фізика енергетичних систем»
«Комп’ютерна фізика»
«Прикладна фізика нетрадиційної енергетики»

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є вивчення сучасних засад розробки інформаційно-керуючих систем.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є набуття студентами теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для виключення людського фактору підчас проведення сучасних наукових експериментів, а також збору та аналізу великих об’ємів даних експериментальних даних.

1.3. Кількість кредитів: 7

1.4. Загальна кількість годин: 210 год.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Залік	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й, 4-й	-й
Семестр	
6-й, 7-й	-й
Лекції	
16+32=48 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
32+32=64 год.	год.
Самостійна робота	
42+56=98 год.	год.
В тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати: теоретичні засади побудови сучасних інформаційно-керуючих систем.
вміти: вміти використовувати на практиці теоретичні знання для сучасного технічного забезпечення наукових експериментів.

2. Тематичний план навчальної дисципліни
3-й рік, 6-й семестр

Розділ 1. Операційні підсилювачі (ОП).

Тема 1. Загальна схема інформаційно-керуючої системи, її складові.

Тема 2. Обробка аналогових сигналів за допомогою ОП. Внутрішня будова ОП. Ідеальний ОП. Правила розрахунку електричних схем на ОП.

Тема 3. Основні схеми включення ОП. Компаратор. Інвертуюче включення ОП. Неінвертуюче включення ОП. Диференційний підсилювач. Інструментальний підсилювач. Логарифмічний підсилювач. Експоненційний підсилювач. Інтегратор. Диференціатор.

Розділ 2. Основи цифрової схемотехніки.

Тема 4. Математичні закони бінарної логіки. Базисні набори логічних функцій. Синтез комбінаційних схем.

Тема 5. Тригери, схеми з ефектом пам’яті. RS-тригери, RST-тригери, D-тригери , JK-тригери. Схеми з ефектом пам’яті.

Тема 6. Цифро-аналогові та аналогово-цифрові перетворювачі.

Розділ 3. Датчики фізичних величин.

Тема 7. Датчики позиціонування.

Тема 8. Датчики тиску.

Тема 9. Датчики температури.

Тема 10. Датчики магнітного поля.

Тема 11. Датчики іонізуючого випромінювання.

4-й рік, 7-й семестр

Розділ 4. Архітектура мікроконтролерів виробництва AVR сімейства ATmega таструктура лабораторного макету.

Тема 12. Архітектура мікроконтролерів ATmega. Типи пам’яті: Flash пам'ять програм, SRAM та EEPROM пам'ять даних. RISC система команд.

Тема 13. Будова лабораторного макету. Світлодіодні індикатори. Клавіатура. Символьний рідкокристалічний екран з контролером HD44780 Winstar WH1602. Диференційний підсилювач на базі ОП. Драйвер USB шини FT232RL.

Розділ 5. Програмування мікроконтролерів ATmega.

Тема 14. Мікроконтролер ATmega8535. Цифрові порти вводу/виводу. Альтернативні функції портів вводу/виводу. Периферичні пристрої.

Тема 15. Система переривань. Вектори процедур обробки переривань. Таймери-лічильники.

Тема 16. Аналого-цифровий перетворювач (АЦП). Режими роботи АЦП. Джерела опорної наруги. Точність АЦП. Динамічний діапазон значень АЦП.

Тема 17. Протоколи передачі даних SPI, USART. Віртуальний COM-порт.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
3-й рік, 6-й семестр						
Розділ 1. Операційні підсилювачі (ОП)						
Тема 1. Загальна схема інформаційно-керуючої системи, її складові.	5	1		2		2
Тема 2. Обробка аналогових сигналів за допомогою ОП. Внутрішня будова ОП. Ідеальний ОП. Правила розрахунку електричних схем на ОП.	10	1		4		4
Тема 3. Основні схеми включення ОП. Компаратор. Інвертуюче включення ОП. Неінвертуюче включення ОП. Диференційний підсилювач. Інструментальний підсилювач. Логарифмічний підсилювач. Експоненційний підсилювач. Інтегратор. Диференціатор.	15	3		6		6
Разом за розділом 1	30	5		12		12
Розділ 2. Основи цифрової схемотехніки.						
Тема 4. Математичні закони бінарної логіки. Базисні набори логічних функцій. Синтез комбінаційних схем.	5	1		4		6
Тема 5. Тригери, схеми з ефектом пам’яті. RS-тригери, RST-тригери, D-тригери , JK-тригери. Схеми з ефектом пам’яті.	20	4		6		8
Тема 6. Цифро-аналогові та аналогово-цифрові перетворювачі.	5	1		4		6
Разом за розділом 2	30	6		14		20
Розділ 3. Датчики фізичних величин.						
Тема 7. Датчики позиціонування.	6	1		2		2
Тема 8. Датчики тиску.	6	1		1		2
Тема 9. Датчики температури.	6	1		1		2
Тема 10. Датчики магнітного поля.	6	1		1		2
Тема 11. Датчики іонізуючого випромінювання.	6	1		1		2
Разом за розділом 3	30	5		6		10
Разом за **3-й рік, 6-й семестр**	90	16		32		42
4-й рік, 7-й семестр						
Розділ 4. Архітектура мікроконтролерів виробництва AVR сімейства ATmega та структура лабораторного макету.						
Тема 12. Архітектура мікроконтролерів ATmega. Типи пам’яті: Flash пам'ять програм, SRAM та EEPROM пам'ять даних. RISC система команд.	20	2		2		12
Тема 13. Будова лабораторного макету. Світлодіодні індикатори. Клавіатура. Символьний рідкокристалічний екран з контролером HD44780 Winstar WH1602. Диференційний підсилювач на базі ОП. Драйвер USB шини FT232RL.	20	2		2		12
Разом за розділом 4	40	4		4		24

Розділ 5. Програмування мікроконтролерів.						
Тема 14. Мікроконтролер ATmega8535. Цифрові порти вводу/виводу. Альтернативні функції портів вводу/виводу. Периферичні пристрої.	15	6		6		7
Тема 15. Система переривань. Вектори процедур обробки переривань. Таймери-лічильники.	20	8		8		9
Тема 16. Аналого-цифровий перетворювач (АЦП). Режими роботи АЦП. Джерела опорної наруги. Точність АЦП. Динамічний діапазон значень АЦП.	20	6		6		7
Тема 17. Протоколи передачі даних SPI, USART. Віртуальний COM-порту.	25	8		8		9
Разом за розділом 5	80	28		28		32
Разом за 4-й рік, 7-й семестр	120	32		32		56
Усього годин	210	64		64		98

4. Теми лабораторних занять:

3-й рік, 6-й семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Розрахунок коефіцієнту передачі сигналу у схемах з ОП.	8
2	Синтез мажоритарної функції трьох аргументів.	1
3	Синтез напівсуматору, повного суматору.	2
4	Синтез шифратора, дешифратора.	2
5	Синтез мультиплексору, демультиплексору.	3
6	Синтез бінарного лічильника з синхронізацією по фронту, що наростає та спадає.	2
7	Синтез бінарно-десяткового лічильника.	2
8	Цифро-аналоговий перетворювач з масштабними резисторами.	2
9	Цифро-аналоговий перетворювач з матрицею R-2R.	2
10	Найпростіший аналого-цифровий перетворювач.	2
11	Аналогові датчики фізичних величин.	6
	Разом	32

4-й рік, 7-й семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Знайомство з архітектурою мікроконтролерів ATmega	2
2	Знайомство з учбовою платою.	2
3	Написання драйверу клавіатури.	6
4	Імітація на світлодіодах руху змії.	6
5	Знайомство із системою команд символьного рідкокристалічного екрану з контролером HD44780. Підключення екрану до мікроконтролера, написання функцій ініціалізації та виводу текстової інформації на екран.	4
6	Реалізація на базі учбової плати цифрового вимірювача напруги.	6
7	Обмін даними між мікро контролером учбової плати та комп'ютером, з використання технології віртуального COM-порту.	6
	Разом	32

5.

6. Завдання для самостійної робота

Завдання самостійної роботи полягає у самостійному вивченні наступних тем:

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок коефіцієнту передачі сигналу у схемах з ОП.	18
2	Синтез комбінаційних схем.	8
3	Синтез схем з ефектом пам’яті.	12
4	Знайомство з різними архітектурами цифро-аналогових та аналогово-цифрових перетворювачів	8
5	Знайомство з аналоговими датчиками фізичних величин.	12
6	Знайомство з учбовою платою та архітектурою мікроконтролерів ATmega	6
7	Написання програм для мікроконтролера ATmega8535	34
	Разом	98

7. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

8. Методи навчання

Лекції викладаються методом проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, лектор, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку. На лабораторних роботах студенти застосовують на практиці отримані теоретичні знання.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Мінімальний підсумковий бал складає 50 балів, а максимальний – 100 балів. Підсумкова оцінка визначається шляхом переводу підсумкового балу з дисципліни у традиційну академічну оцінку національної шкали ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно" за шкалою:

— **“відмінно"** (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **“добре"** (82-89 балів) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **"добре"** (70-81 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **"задовільно"** (61-69 балів) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “задовільно” виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **"задовільно"** (50-60 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка "достатньо" виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— **"незадовільно"** (40-49 балів) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— **"незадовільно"** (1-39 балів) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

При виставленні оцінки враховуються наступні результати навчальної роботи студента протягом семестру.

У 6-му семестрі передбачаються бали за:

- виконання лабораторних робіт – 100 балів.

У 7-му семестрі передбачаються бали за:

- виконання лабораторних робіт – 60 балів;
- залік – 40 балів.

Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

9. Методи контролю

На лабораторних заняттях – виконання лабораторних робіт. У 6-му семестрі 3-го року – залік, сумарний бал виставляється за результатами поточного контролю. У 7-му семестрі 4-го року – залік.

Схема нарахування балів
3-й рік, 2-й семестр,

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання											Сума
Розділ 1			Розділ 2			Розділ 3					
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	
5	20	15	15	15	10	4	4	4	4	4	100

4-й рік, 1-й семестр

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання							Сума
Розділ 4		Розділ 5				Залік	
Т12	Т13	Т14	Т15	Т16	Т17		
10	10	10	10	10	10	40	100

Мінімальна кількість балів для допуску до підсумкового контролю – 10 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види	Оцінка за національною шкалою	
навчальної діяльності протягом семестру	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Основи електроніки / М. П. Матвієнко . – Ліра-К, 2021 . – 360 с.

Допоміжна література

1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. – 2-е вид., допов. і переробл. – К. : Вища школа, 2004. – 366 с.
2. Електроніка та мікросхемо техніка / В. Б. Дудикевич, Г. В. Кеньо, І. В. Петрович. – Львівська політехніка, 2010. – 204 с.
3. Основи електротехніки та електроніки / М. П. Матвієнко. – Ліра-К, 2021. –506 с.

Інформаційні ресурси

1. Мережа Internet.
2. Бібліотеки ХНУ імені В.Н.Каразіна