

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кафедра інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи



Антон ПАНТЕЛЕЙМОНОВ

серпень 2021 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ПРОГРАМУВАЛЬНА ЕЛЕКТРОНІКА

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	105 Прикладна фізика та нанометаріали
освітня програма	«Комп'ютерна фізика» «Прикладна фізика енергетичних систем»
вид дисципліни	за вибором
ННІ	комп'ютерної фізики та енергетики

2021/ 2022 навчальний рік

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

„30” червня 2021 року, протокол № 6/21

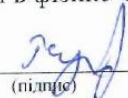
РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Сухов Руслан Володимирович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах.

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

Протокол від „30” червня 2021 року № 6/21

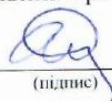
Завідувач кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

  
(підпис)

Руслан СУХОВ

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

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи)

  
(підпис)

Світлана РОГОВА

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

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи)

  
(підпис)

Руслан СУХОВ

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

Протокол від „30” червня 2021 року № 6/21

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

  
(підпис)

Ольга ЛІСІНА

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Програмувальна електроніка” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки бакалаврів

спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

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

### 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 під час проведення сучасних наукових експериментів, а також збору та аналізу великих об’ємів даних експериментальних даних.

1.3. Кількість кредитів: 4

1.4. Загальна кількість годин: 66 год.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Залік	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	-й
Семестр	
6-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
32 год.	год.
Самостійна робота	
56 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

### 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.

## 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
<b>Розділ 1. Операційні підсилювачі (ОП).</b>						
Тема 1. Загальна схема інформаційно-керуючої системи, її складові.	8	2		2		4
Тема 2. Обробка аналогових сигналів за допомогою ОП. Внутрішня будова ОП. Ідеальний ОП. Правила розрахунку електричних схем на ОП.	16	4		4		8
Тема 3. Основні схеми включення ОП. Компаратор. Інвертуюче включення ОП. Неінвертуюче включення ОП. Диференційний підсилювач. Інструментальний підсилювач. Логарифмічний підсилювач. Експоненційний підсилювач. Інтегратор. Диференціатор.	20	6		6		8
Разом за розділом 1	44	12		12		20
<b>Розділ 2. Основи цифрової схемотехніки.</b>						
Тема 4. Математичні закони бінарної логіки. Базисні набори логічних функцій. Синтез комбінаційних схем.	16	4		4		8
Тема 5. Тригери, схеми з ефектом пам'яті. RS-тригери, RST-тригери, D-тригери, JK-тригери. Схеми з ефектом пам'яті.	20	6		6		8
Тема 6. Цифро-аналогові та аналогово-цифрові перетворювачі.	16	4		4		8

Разом за розділом 2	52	14		14		24
<b>Розділ 3. Датчики фізичних величин.</b>						
Тема 7. Датчики позиціонування.	8	2		2		4
Тема 8. Датчики тиску.	4	1		1		2
Тема 9. Датчики температури.	4	1		1		2
Тема 10. Датчики магнітного поля.	4	1		1		2
Тема 11. Датчики іонізуючого випромінювання.	4	1		1		2
Разом за розділом 3	24	6		6		12
<i>Усього годин</i>	120	32		32		56

#### 4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ 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 напівсуматора, повного суматора.	2
4	Синтез шифратора, дешифратора.	2
5	Синтез мультиплектору, демультиплектору.	3
6	Синтез бінарного лічильника з синхронізацією по фронту, що наростає та спадає.	2
7	Синтез бінарно-десятькового 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

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок коефіцієнту передачі сигналу у схемах з ОП.	20
2	Синтез комбінаційних схем.	8
3	Синтез схем з ефектом пам'яті.	8
4	Знайомство з різними архітектурами цифро-аналогових та аналогово-цифрових перетворювачів	8
5	Знайомство з аналоговими датчиками фізичних величин.	12
	Разом	56

#### 6. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

#### 7. 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.

### 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 результати поточного контролю знань студентів шляхом опитувань на лекції.

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

## 8. Методи контролю

Залік, сумарний бал виставляється за результатами поточного контролю.

### 8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання										Сума	
Розділ 1			Розділ 2			Розділ 3					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	
5	20	15	15	15	10	4	4	4	4	4	100

### 9. Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	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. Операционные усилители. Принципы построения, теория, схемотехника / Дмитрий Евстигнеевич Полонников . – М. : Энергоатомиздат, 1983 . – 215 с.
2. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс) / Юрий Федорович Опадчий, Олег Павлович Глудкин, Александр Иванович Гуков . – М. : Горячая линия - Телеком, 2005 . – 768 с.

### Допоміжна література

1. Электронные приборы и усилители : учебник / Файвель Иосифович Вайсбурд, Георгий Александрович Панаев, Борис Николаевич Савельев. – 4-е изд., стереотип . – М. : URSS, 2007.
2. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование : учебное пособие для вузов / Вадим Александрович Авдеев . – М. : ДМК Пресс, 2009 . – 847 с.
3. Электроника и схемотехника : Учеб.пособие / Александр Иванович Кучумов . – М. : Гелиос АРВ, 2002 . – 302 с.
4. Схемотехника микроэлектронной аппаратуры / Иосиф Меерович Полковский, В.П. Стыцько, Ю.Е. Рудберг . – М. : Радио и связь, 1981 . – 320 с.
5. Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования / Николай Павлович Бабич, Игорь Анатолиевич Жуков . – К. : МК-Пресс, 2004 . – 575 с.

### Інформаційні ресурси

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