

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ  
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ  
КАФЕДРА МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №8 від «20» червня 2024 р.)

## Ф-КАТАЛОГ

**вибіркових навчальних дисциплін**

рівень вищої освіти

**другий (магістерський)**

освітньо-наукова

**«Електронні мікро- і наносистеми та технології»**

програма

спеціальність

**176 Мікро- та наносистемна техніка**

навчальний рік

**2024-2025**

Рекомендовано:

Вченою радою факультету електроніки  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 01/2024 від «29» січня 2024 р.)

Київ – 2024

## ЗМІСТ

Вступ	3
Інструкція користувачам каталогу	4
Ф-Каталог – 2024	6
Дисципліни для 1 курсу	6
Дисципліни для 2 курсу	6
Анотації вибіркових дисциплін для 1 курсу	7
Засоби та системи телекомунікацій	7
Засоби оброблення та перетворення сигналів	8
Моделювання мікро- і наноелектронних компонентів та систем	9
Бездротові сенсорні мережі	11
Програмне забезпечення мікроелектронних систем	13
Оптоелектронні інформаційні системи	15
Електронні медичні системи для діагностики та лікування	16
Спецкурс мікро- та наносистемної техніки	19
Анотації вибіркових дисциплін для 2 курсу	21
Прикладна біологічна та медична фізика	21
Магнітоелектроніка в інформаційних системах	22
Динамічні системи	23
Фазові переходи та спектроскопія твердих тіл	25
Аналіз та розпізнавання біомедичних сигналів методами штучного інтелекту	26
Кристалохімічні основи технології наноструктур	28

## ВСТУП

Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% загального обсягу відповідної освітньої програми за якою навчається здобувач на відповідному рівні вищої освіти.

Зміст конкретної вибіркової навчальної дисципліни визначає її силабус – робоча програма навчальної дисципліни.

Вибіркові навчальні дисципліни надають можливість здобувачу:

- побудувати індивідуальну траєкторією навчання;
- ознайомитися з сучасним рівнем наукових досліджень у відповідній галузі знань;
- поглибити професійну підготовку в межах обраної спеціальності та освітньої програми;
- здобути додаткові результати навчання.

Здобувач обирає дисципліни відповідно до навчального плану, за яким він навчається, що визначає кількість і обсяг навчальних дисциплін вільного вибору здобувача для конкретного семестру. Здобувачі вищої освіти обирають дисципліни вільного вибору з циклу професійної підготовки з Ф-Каталогу (у рамках освітньої програми).

Навчальні дисципліни Ф-Каталогів спрямовані на формування результатів навчання для набуття спеціальних (фахових) компетентностей.

Каталог дисциплін вільного вибору є систематизованим анотованим переліком дисциплін, які відносяться до вибіркової складової освітньої програми для певного рівня вищої освіти.

## ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧАМ КАТАЛОГУ

1. Кількість і обсяг (у кредитах ЄКТС) навчальних дисциплін, які може обрати студент (вибіркових дисциплін) визначається навчальним планом, а саме для I курсу – 18 кредитів (2 дисципліни обсягом по 5 кредитів з семестровою атестацією – екзаменом, та 2 дисципліни обсягом по 4 кредити з семестровою атестацією – заліком), для II курсу – 12 кредитів (3 дисципліни обсягом по 4 кредити з семестровою атестацією – заліком). Обсяг, види аудиторних занять та контрольні заходи з вибірових навчальних дисциплін визначаються відповідним навчальним планом.
2. Вибір дисциплін з Ф-Каталогів студентами другого (магістерського) рівня вищої освіти здійснюється на початку осіннього семестру першого року навчання. Обрані дисципліни вивчатимуться у весняному семестрі того ж року навчання та у осінньому семестрі наступного року. Результати вибору використовуються для формування індивідуальних навчальних планів.
3. Процедура вибору навчальних дисциплін з Ф-каталогів студентами другого (магістерського) рівня вищої освіти реалізується через спеціалізовану інформаційну систему Університету («[my.kpi.ua](http://my.kpi.ua)»).  
За ОНП можна обрати дисципліни або відповідно до переліку дисциплін сертифікованих програм кафедр електронної інженерії ([https://ee.kpi.ua/edu/mag/cert\\_prg\\_itpemns\\_2022.pdf](https://ee.kpi.ua/edu/mag/cert_prg_itpemns_2022.pdf)) і мікроелектроніки ([https://ee.kpi.ua/edu/mag/cert\\_prg\\_imns\\_2022.pdf](https://ee.kpi.ua/edu/mag/cert_prg_imns_2022.pdf)), або довільно – з переліку дисциплін даного Ф-КАТАЛОГУ. У разі вибору однієї з сертифікованих програм, кафедри приймають рішення щодо зарахування студентів на відповідну програму з видачею сертифікату університету після її успішного закінчення.
4. Навчальні групи для вивчення вибірових навчальних дисциплін за очною формою навчання мають бути чисельністю не менше 5 осіб.
5. У разі неможливості формування навчальної групи/потоків для вивчення певної дисципліни Ф-Каталогу, студентам надається можливість або здійснити повторний вибір – присєднавшись до вже сформованих навчальних груп/потоків (друга хвиля вибору), або опанувати обрану дисципліну індивідуально з використанням змішаної форми навчання та індивідуальних консультацій (можливість надається за обґрунтованою заявою студента та рішенням кафедри, яка забезпечує викладання цієї дисципліни).
6. Здобувач, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп/потоків.
7. Якщо здобувач із поважної причини не зміг обрати дисципліни вчасно, або виявив помилку щодо свого волевиявлення, він звертається до деканату із заявою для запису на вивчення обраних ним дисциплін, надавши документів, які засвідчують поважність причин. Заява на зміну вибірової дисципліни у сформованому індивідуальному навчальному плані має подаватися не пізніше ніж за місяць до початку семестру, в якому викладається ця дисципліна.
8. Результати вибору здобувачем навчальних дисциплін зазначаються в його індивідуальному навчальному плані в розділі «Обрані дисципліни». Навчальні дисципліни, які внесені до індивідуального навчального плану здобувача, є обов'язковими для вивчення.

9. Більше інформації про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін можна знайти у Положенні про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського.

## Ф-КАТАЛОГ – 2024

### ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ 1 КУРСУ

Потрібно обрати 18 кредитів:

- 2 дисципліни обсягом по 5 кредитів з семестровою атестацією – екзаменом;
- 2 дисципліни обсягом по 4 кредити з семестровою атестацією – заліком.

№	Назва навчальної дисципліни	Семестр	Кількість кредитів	Семестрова атестація
1.	Засоби та системи телекомунікацій	2	5	екзамен
2.	Засоби оброблення та перетворення сигналів	2	5	екзамен
3.	Моделювання мікро- і наноелектронних компонентів та систем	2	5	екзамен
4.	Бездротові сенсорні мережі	2	5	екзамен
5.	Програмне забезпечення мікроелектронних систем	2	4	залік
6.	Оптоелектронні інформаційні системи	2	4	залік
7.	Електронні медичні системи для діагностики та лікування	2	4	залік
8.	Спецкурс мікро- та наносистемної техніки	2	4	залік

### ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ 2 КУРСУ

Потрібно обрати 12 кредитів:

- 3 дисципліни обсягом по 4 кредити з семестровою атестацією – заліком.

№	Назва навчальної дисципліни	Семестр	Кількість кредитів	Семестрова атестація
9.	Прикладна біологічна та медична фізика	3	4	залік
10.	Магнітоелектроніка в інформаційних системах	3	4	залік
11.	Динамічні системи	3	4	залік
12.	Фазові переходи та спектроскопія твердих тіл	3	4	залік
13.	Аналіз та розпізнавання біомедичних сигналів методами штучного інтелекту	3	4	залік
14.	Кристалохімічні основи технології наноструктур	3	4	залік

# АНОТАЦІЇ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ 1 КУРСУ

## ЗАСОБИ ТА СИСТЕМИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронної інженерії
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1; 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 ЄКТС, лекції – 36год.; лабораторні заняття – 36год., самостійна робота – 78год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Дисципліни базової підготовки: «Теорія електронних кіл», «Схемотехніка», «Мікрохвильова техніка», «Інформатика», «Персональні комп'ютери та основи програмування».
Що буде вивчатися	Фізичні та схемотехнічні принципи побудови базових елементів систем телекомунікацій, основоположні принципи будови телекомунікаційних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення дисципліни сприяє досягненню таких результатів навчання освітньої програми: ПРН7 – Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки; ПРН17 – Досліджувати та проектувати прилади мікро- та наноелектроніки з використанням сучасних інформаційних технологій і програмних засобів.
Чому можна навчитися	Вивчивши дисципліну, студент здобуває такі компетентності: ЗК5 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; ФК4 – Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах; ФК11 – Здатність застосовувати знання методів обробки та відображення інформації в сучасній мікро- та наносистемній техніці та демонструвати уміння проектування, розрахунку та програмування мікроконтролерних систем та електронних засобів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Результатами навчання є практичні навички розробки та моделювання складових частин телекомунікаційних систем, уміння побудови системи із базових блоків відповідно до розв'язуваної задачі.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, методичні вказівки до виконання практичних завдань, конспект лекцій. 1. М. Ю. Ільченко. Телекомунікаційні системи : монографія / М.Ю. Ільченко, С.О. Кравчук ; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Науково-дослідний інститут

	телекомунікацій. Київ : Наукова думка, 2017. 734 с. 2. Основи теорії телекомунікацій : підручник для студ. вищих навч. закл., які навч. за напрям. підготовки "Телекомунікації" / [О.В. Корнейко та ін.] ; за ред. М.Ю. Ільченка ; М-во освіти і науки України, НТУУ "КПІ" ; Київ : ІСЗЗІ НТУУ "КПІ", 2010. 786 с.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## ЗАСОБИ ОБРОБЛЕННЯ ТА ПЕРЕТВОРЕННЯ СИГНАЛІВ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Мікроелектроніки
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс ; 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 ЄКТС, лекції – 36 год.; лабораторні (практичні) заняття – 36 год., самостійна робота – 78 год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Інформатика, Інтелектуальні інформаційні системи, Цифрова обробка сигналів, Мікроконтролери
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>- архітектура цифрових систем реального часу, сигнальні процесори, методи підвищення продуктивності обробки та перетворення сигналів,</li> <li>- програмовані системи на кристалі, вбудовані системи обробки та перетворення сигналів, смарт-сенсори та актюатори;</li> <li>- основні питання використання систем обробки сигналів та перетворення сигналів в різних галузях господарства, медицини, науки та техніки, військовій справі та ін.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні тенденції автоматизації та роботизації процесів в різних галузях господарства, промисловості, телекомунікації, медицині, науки та техніки, військовій справі і т.п., потребує фахівців по системам котрі працюють в режимі реального часу для обробки сигналів з предметної області. Отриманні знання будуть необхідними та корисними для випускників, які будуть працювати в розробці та експлуатації сучасних цифрових інформаційних систем автоматизації виробництва в промисловості, моніторингу в екології, медицині, наукових дослідженнях, військовій справі та ін.
Чому можна навчитися	<p>ПРН1 Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах,</p> <p>- ПРН18 Досліджувати нові та використовувати існуючі методи аналізу, синтезу і ідентифікації характеристик і</p>



	параметрів засобів мікро- та наносистемної техніки, біомедичних електронних приладів і систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	ФК3 Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення, ФК4 Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах, ФК10 Здатність демонструвати і використовувати знання методів та технологій розробки, тестування та застосування інформаційно-вимірвальних, мікроконтролерних систем, систем обробки, відображення та передачі даних, включаючи біомедичні системи, - ФК 13 Здатність до системного мислення, розв'язання задач розробки, оптимізації та оновлення конструктивних елементів мікроелектроніки та структурних блоків приладів фізичного та біомедичного призначення.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, методичні рекомендації до лабораторних занять. 1. Калашніков А.Ю., Перетворення сигналів: навч. Посіб. Для бакалаврів./ Калашніков А.Ю., Шкуліпа А.В., Горелік С.М. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2012. – Ч. 1 і 2. – 100 с. 2. Заворотний В.Ф. Методичні вказівки до лабораторних робіт «Системи обробки та перетворення сигналів», Київ 2017. Режим доступу: <a href="https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&amp;show&amp;irid=253616">https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&amp;show&amp;irid=253616</a> 3. Ввідний курс по програмованим системам на кристалі з аналогової та цифрової обробки та перетворення сигналів: PSoC Short Course INTRODUCTION TO PSoC. Режим доступу: <a href="http://web.mit.edu/6.131/www/document/psoc_intro.pdf">http://web.mit.edu/6.131/www/document/psoc_intro.pdf</a>
Вид семестрового контролю	Екзамен

## МОДЕЛЮВАННЯ МІКРО- І НАНОЕЛЕКТРОННИХ КОМПОНЕНТІВ ТА СИСТЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронної інженерії
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс; 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС, лекції – 36 год.; практичні заняття - 18 год. лабораторний комп'ютерний практикум – 18 год., самостійна робота – 78 год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Дисципліни базової підготовки - «Фізика електронних процесів», «Фізичні основи наноелектроніки»
Що буде вивчатися	Метою дисципліни «Моделювання мікро- і наноелектронних компонентів і систем» є отримання студентами спеціальних

	<p>знань щодо існуючих і перспективних мікро- і наноелектронних компонентів та наносистем, фізики мікро- і наноконструкцій та систем, включаючи квантово-розмірні системи (квантові точки, нанотрубки, нанонитки, гетероструктурні системи тощо), методів їх моделювання і застосування, а також формування цілісного уявлення про мікро- і наноконструкції та системи.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна забезпечує оволодіння навичками застосування методів моделювання фізичних процесів і властивостей та застосування мікро- і наноконструкцій та систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Згідно з ОПП студент удосконалив знання:</p> <p>ПРН1 Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнеспроектах.</p> <p>ПРН17 Досліджувати та проектувати прилади мікро- та наноелектроніки з використанням сучасних інформаційних технологій і програмних засобів.</p> <p>ПРН18 Досліджувати нові та використовувати існуючі методи аналізу, синтезу і ідентифікації характеристик і параметрів засобів мікро- та наносистемної техніки, біомедичних електронних приладів і систем.</p> <p>ПРН19 Моделювати процеси в мікроелектронних приладах та системах, аналізувати отримані дані та на їх основі прогнозувати параметри новітніх приладів та систем мікро- та наносистемної техніки, електронних біомедичних систем.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<p>Студент закріпить і удосконалив свої фахові компетенції і навички:</p> <p>ФК 12 Здатність використовувати інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту, методи машинного навчання, хмарні технології для дослідження та аналізу процесів в мікро- та наносистемній техніці, включаючи електронні біомедичні системи.</p> <p>ФК 13 Здатність до системного мислення, розв'язання задач розробки, оптимізації та оновлення конструктивних елементів мікроелектроніки та структурних блоків приладів фізичного та біомедичного призначення.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<p>Силабус, навчальний посібник, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, РГР.</p> <p>1. Москалюк В.О., Тимофєєв В.І., Федяй А.В. «Надшвидкодійні прилади електроніки», навчальний посібник з грифом МОН України, вид-во «Політехніка», Київ, 2014, С.528.</p> <p>2. Москалюк В.О., Тимофєєв В.І., Саурова Т.А. Фізика електронних процесів. Підручник з грифом КПІ ім. Ігоря Сікорського. вид-во «Політехніка», Київ, 2020, С.324.</p> <p>3. «Моделювання приладів мікро- і наноелектроніки»: [Електронний ресурс]: підручник / В.О. Москалюк,</p>

	В.І.Тимофєєв; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 22,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. –164 с.
Вид семестрового контролю	екзамен

## БЕЗДРОТОВІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Мікроелектроніки
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1; 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 ЄКТС, лекції – 36год.; практичні заняття – 36год., самостійна робота – 78год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Основи сенсоріки, Основи мікро- та наносистемної техніки, Мікромеханіка, Конструювання напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем, Мікроконтролери, Інтелектуальні інформаційні системи.
Що буде вивчатися	Предметом навчальної дисципліни «Бездротові сенсорні мережі» є вивчення наукових та конструкторсько – технологічних засад створення розподілених сенсорних мереж із заданим функціональним призначенням і переліком технічних параметрів окремих вузлів, спрямованих на реалізацію функцій сприйняття, перетворення, зберігання, обробки, трансляції та аналізу інформації із оптимальним варіантом топології та протоколів обміну інформацією та врахованими енергетичними та обчислювальними обмеженнями. Метою навчальної дисципліни «Бездротові сенсорні мережі» є формування стійких уявлень про мережеві електронні системи як про інтегровані програмно-апаратні інформаційно-керуючі системи, програмно, функціонально і структурно об'єднані для збору, обробки, збереження та аналізу інформації та подальшого вироблення на цій основі впливів на виконавчі елементи або об'єкт управління.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення навчальної дисципліни «Бездротові сенсорні мережі» формує здатність застосовувати сучасні програмні та апаратні засоби для розробки і проектування окремих вузлів бездротових сенсорних мереж та систем в цілому. Це допоможе сформулювати обґрунтоване уявлення про можливості дисципліни як складової галузей інформаційної електроніки, сучасного приладобудування, моніторингу стану навколишнього середовища. Студентам пропонується засвоїти досвід попередніх дослідників і на цій основі виконувати власні дослідження та розробки.

<p>Чому можна навчитися</p>	<p>ПРН 1 Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації.</p> <p>ПРН 2 Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПРН 3 Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПРН 5 Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки.</p> <p>ПРН 10 Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки.</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</p>	<p>ЗК 5 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ФК 4 Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ФК 5 Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.</p>
<p>Інформаційне забезпечення дисципліни</p>	<p>Силабус, презентації лекцій.</p> <p>1. Електронні сенсори. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 153 «Мікро та наносистемна техніка», спеціалізації «Мікро та наноелектронні прилади і пристрої» та «Мікроелектронні інформаційні системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. В. Іващук, Т. Ю. Обухова, В. О. Ульянова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3.67 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 88 с. – Назва з екрана. URI (Уніфікований ідентифікатор ресурсу): <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/37588">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/37588</a></p> <p>2. Мікропроцесори та мікроконтролери. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», освітньої програми «Мікро- та наноелектроніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Д. Д. Татарчук, Ю. В. Діденко. – Електронні текстові дані (1 файл: 19,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 238 с. – Назва з екрана. URI (Уніфікований ідентифікатор ресурсу): <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/40858">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/40858</a></p> <p>3. Заїка В.Ф., Варфоломеева О.Г., Домрачева К.О., Гринкевич Г.О. «Телекомунікаційні системи та мережі наступного покоління». - 2019. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <a href="http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/96/view/1762">http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/96/view/1762</a></p>

Вид семестрового контролю	Екзамен
---------------------------	---------

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронної інженерії
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1; 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 ЄКТС, лекції – 36год.; лабораторні роботи – 36год., самостійна робота – 48год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Дисципліни базової підготовки: «Інформатика», «Основи конструювання у мікроелектроніці», «Алгоритмічні мови та програмування».
Що буде вивчатися	Сучасні методи проектування програмного забезпечення обчислювальних платформ у складі електронних пристроїв різного призначення.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна забезпечить навичками системного програмування, апаратних та програмних архітектур обчислювальних платформ, що використовуються у електронній апаратурі різного призначення.
Чому можна навчитися	Програмні результати навчання: ПРН1 – Формулювати і розв’язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах; ПРН4 – Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв’язування складних задач професійної діяльності; ПРН6 – Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування; ПРН7 – Розв’язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки; ПРН9 – Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки; ПРН11 – Досліджувати процеси у мікро- та наноелектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів; ПРН13 – Керувати складними робочими процесами у сфері виробництва та/або досліджень мікро- та наноелектронних

	<p>систем, об'єктивно оцінювати результати діяльності колективу та окремих працівників, визначати заходи щодо покращення результатів діяльності;</p> <p>ПРН16 – Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження у сфері мікро- та наноелектроніки, обирати ефективні методи досліджень, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень фахівцям і нефахівцям;</p> <p>ПРН18 – Досліджувати нові та використовувати існуючі методи аналізу, синтезу і ідентифікації характеристик і параметрів засобів мікро- та наносистемної техніки, біомедичних електронних приладів і систем</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</p>	<p>Дисципліна формує загальні та фахові компетентності:</p> <p>ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;</p> <p>ФК1 – Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірювальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення;</p> <p>ФК2 – Здатність здійснювати тестування та діагностику приладів та обладнання, а також оброблення і аналіз отриманих результатів;</p> <p>ФК5 – Здатність аргументувати вибір методів розв'язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення</p> <p>ФК9 – Здатність використовувати технічне обладнання й устаткування, системи прийняття рішень, програмні засоби та інструменти для проведення наукового експерименту та обробки результатів експериментальних досліджень;</p> <p>ФК11 – Здатність до участі у розробці та удосконаленні наукової, проектно-конструкторської, технологічної, метрологічної та організаційно-управлінської документації;</p> <p>ФК12 – Здатність використовувати інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту, методи машинного навчання, хмарні технології для дослідження та аналізу процесів в мікро- та наносистемній техніці, включаючи електронні біомедичні системи;</p> <p>ФК13 – Здатність до системного мислення, розв'язання задач розробки, оптимізації та оновлення конструктивних елементів мікроелектроніки та структурних блоків приладів фізичного та біомедичного призначення.</p>
<p>Інформаційне забезпечення дисципліни</p>	<p>Силабус, методичні рекомендації, презентації лекцій. Шеховцев В.А. Операційні системи. К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 576с.</p> <p>Вунтесмері Ю.В. Цифрові технології у мікроелектроніці. Практикум. КПІ Ім. Ігоря Сікорського, 2017. Режим доступу: <a href="https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&amp;show&amp;irid=151302">https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&amp;show&amp;irid=151302</a></p> <p>Офіційна документація Linux. Розділ Syscalls(2). Режим доступу: <a href="https://man7.org/linux/man-pages/man2/syscalls.2.html">https://man7.org/linux/man-pages/man2/syscalls.2.html</a></p>
<p>Вид семестрового контролю</p>	<p>Залік</p>

## ОПТОЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Мікроелектроніки
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1; 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 ЄКТС, лекції – 36год.; практичні заняття – 36год., самостійна робота – 48год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Бакалаврські курси: “Функціональна електроніка” блок 1 / “Оптоелектроніка” блок 1 / “Теорія сигналів” блок 1/ “Основи сенсорики” блок 2
Що буде вивчатися	Структура, принципи побудови та механізми функціонування оптоелектронних систем прийому, передачі, перетворення, відображення та збереження інформації.
Чому це цікаво/треба вивчати	Даний курс цікавий тим, що дає можливість познайомитись із сучасними оптоелектронними технологіями прийому, передачі, перетворення, відображення та збереження інформації (волоконно-оптичні системи зв'язку, оптоелектронні обчислювальні системи та системи розпізнавання образів, LCD, OLED, AMOLED, плазмові, голографічні та проекційні системи відображення інформації).
Чому можна навчитися	Програмні результати навчання: ПРН 2. Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проекти модернізації виробництва мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів. ПРН3. Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення. ПРН 8. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Дисципліна формує загальні та фахові компетентності: ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 7. Навички міжособистісної взаємодії. ФК 3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення. ФК 4. Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах. ФК 13. Здатність до системного мислення, розв'язання задач розробки, оптимізації та оновлення конструктивних елементів мікроелектроніки та структурних блоків приладів фізичного та біомедичного призначення.
Інформаційне	Силабус, презентації лекцій, електронний конспект лекцій

забезпечення дисципліни	<p>(електронне видання).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коваль, В. М. Оптикоелектронні інформаційні системи. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», освітньої програми «Мікро- та наноелектроніка» / В. М. Коваль; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,75 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 165 с.</li> <li>2. Чадюк, В.О. Оптикоелектроніка: від макро до нано. Передавання, перетворення та приймання оптичного випромінювання: навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю "Електроніка" / В.О. Чадюк; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018-2019. - 2 кн.</li> <li>3. Розорінов, Г.М. Високошвидкісні волоконно-оптичні лінії зв'язку: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за спеціальностями "Радіотехніка" та "Електроніка" / Г.М. Розорінов, Д.О. Соловійов; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ: Кафедра, 2019. - 327 с.</li> </ol>
Вид семестрового контролю	Залік

## ЕЛЕКТРОННІ МЕДИЧНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронної інженерії
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1; 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 ЄКТС, лекції – 36 год.; практичні заняття – 36 год., самостійна робота – 48 год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Дисципліни бакалаврської підготовки: Теорія сигналів, Інформатика, Методи математичної фізики та біофізики, Аналогова схемотехніка, Цифрова схемотехніка
Що буде вивчатися	Принципи побудови комп'ютеризованих електронних медичних систем для діагностики та лікування



<p>Чому це цікаво/треба вивчати</p>	<p>Дисципліна спрямована на формування у студентів знань з розробки електронної техніки біомедичного призначення для діагностики та лікування.</p>
<p>Чому можна навчитися</p>	<p>ПРН 1 Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їх проектуванні та експлуатації.</p> <p>ПРН 2 Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПРН 3 Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПРН 4 Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро-та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки.</p> <p>ПРН 5 Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження приладів фізичної та біомедичної електроніки.</p> <p>ПРН 14 Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення.</p> <p>ПРН 16 Використовувати інформаційні технології і системи автоматизованого проектування для розроблення і розв'язання задач проектування аналогових і цифрових мікро- і наносхем і електронних систем.</p> <p>ПРН 17 Використовувати інформаційні технології і системи автоматизованого проектування для розроблення і розв'язання задач проектування аналогових і цифрових мікро- і наносхем біомедичної електроніки і біонаносистем.</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</p>	<p>ФК 1 Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ФК 3 Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ФК 4 Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних і Інтернет ресурси для розв'язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ФК 5 Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.</p> <p>ФК 6 Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці приладів фізичного та біомедичного призначення.</p> <p>ФК 8 Здатність визначати та оцінювати характеристики та</p>

	<p>параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем.</p> <p>ФК 13 Здатність розробляти прилади мікроелектроніки, мікро- і наноелектронні системи, засоби мікрохвильової техніки.</p> <p>ФК 14 Здатність розробляти технічні та програмні засоби електронних систем біомедичного призначення, методи оброблення та аналізу сигналів, розроблення і аналізу математичних моделей, застосування методів машинного навчання.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<p>Силабус дисципліни, презентації лекцій, електронний конспект лекцій, навчальний посібник для виконання практичних робіт.</p> <p>1. Основи побудови біомедичних електронних систем. Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», освітньої програми «Електронні мікро- і наносистеми та технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Н.Г. Іванушкіна, К.О. Іванько, А.О. Попов, Є.С. Карплюк. – Електронні текстові дані (1 файл: 14 663 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 222 с.</p> <p>2. Основи побудови біомедичних електронних систем. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», освітньої програми «Електронні мікро- і наносистеми та технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Н.Г. Іванушкіна, К.О. Іванько, А.О. Попов, Є.С. Карплюк. – Електронні текстові дані (1 файл: 7 108 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 52 с.</p> <p>3. Біомедичні електронні системи: конспект лекцій з Розділу 1 «Біомедичні електронні системи функціональної діагностики» для студ. спец. 8.05080102 – фізична та біомедична електроніка / Уклад.: Н.Г. Іванушкіна, К.О. Іванько, А.О. Попов, Є.С. Карплюк. – К., 2015. – 133 с.</p> <p>4. Електронні медичні системи для діагностики та лікування. Комп'ютерний практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», освітньої програми «Електронні мікро- і наносистеми та технології» / уклад.: Н.Г. Іванушкіна, К.О. Іванько, Є.С. Карплюк, О.П. Шуляк.– Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 82 с.</p>
Вид семестрового контролю	Залік

## СПЕЦКУРС МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНОЇ ТЕХНІКИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Мікроелектроніки
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)

Курс, семестр	1; 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 ЄКТС, лекції – 36год.; практичні заняття – 36год., самостійна робота – 48год.
Мова викладання	Українська/Англійська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Фізика напівпровідників, Твердотільна електроніка (мікроелектроніка)
Що буде вивчатися	основні напрямки розвитку і обмеження сучасної інтегральної мікроелектроніки, найновіші структури і методи їх створення
Чому це цікаво/треба вивчати	інтегральна мікроелектроніка (МЕ) стала одним з головних технологічних досягнень, що істотно визначили темпи розвитку і пріоритети науково-технічного прогресу нашого часу. Набуті знання дозволяють розробляти електронне устаткування для будь-якої галузі народного господарства, що дає безмежні можливості як для реалізації свого творчого потенціалу так і для досягнення гідного рівня матеріального забезпечення.
Чому можна навчитися	ПРН 1 - Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах. - ПРН 4 - Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності. - ПРН 19 - Проводити експериментальні та теоретичні дослідження властивостей, випробування, проектування компонентів, пристроїв та систем електронної техніки, включаючи електронні біомедичні системи.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	ФК 1 Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірювальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення. ФК 4 Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах ФК 5 Здатність аргументувати вибір методів розв'язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення. ФК 6 Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук
Інформаційне	Силабус, навчальний посібник, методичні рекомендації,

забезпечення дисципліни	<p>презентації лекцій.</p> <p>1. Елементи сучасної мікроелектроніки [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», спеціалізації «Мікроелектронні інформаційні системи» / Г. С. Свечніков, Ю. В. Діденко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 8,00 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 248 с.</p> <p>2. Інтегральна мікроелектроніка : Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою «Мікро- та наноелектроніка» / Г. С. Свечніков, Ю. В. Діденко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 15,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 454 с.</p>
Вид семестрового контролю	Залік

## АНОТАЦІЇ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ 2 КУРСУ

Дисципліна	ПРИКЛАДНА БІОЛОГІЧНА ТА МЕДИЧНА ФІЗИКА
Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронної інженерії
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	2; 3
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 ЄКТС, лекції – 36 год.; практичні заняття – 36 год., самостійна робота – 48 год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Дисципліни бакалаврської підготовки, зокрема фізики, біофізики, математичного аналізу, теорії сигналів, теорії поля
Що буде вивчатися	Закономірності впливу фізичних полів різної природи на біологічні об'єкти та реакції біооб'єктів на зовнішні фізичні чинники; математичний аналіз динамічних систем, що описують біологічні процеси; надаються уявлення про синергетику та хаотичну динаміку функціонування живих систем
Чому це цікаво/треба вивчати	Ці знання сприяють підготовці фахівців з розробки та експлуатації електронної техніки біомедичного призначення, планування експериментальних досліджень та аналізу і трактовки отриманих даних.
Чому можна навчитися	<p>ПРН 1 - Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.</p> <p>ПРН 4 - Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності.</p> <p>ПРН 19 - Проводити експериментальні та теоретичні дослідження властивостей, випробування, проектування компонентів, пристроїв та систем електронної техніки, включаючи електронні біомедичні системи.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>ФК 1 Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірювальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення.</p> <p>ФК 4 Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах</p> <p>ФК 5 Здатність аргументувати вибір методів розв'язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.</p> <p>ФК 6 Здатність користуватися сучасними системами пошуку та</p>

	аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та здійснювати захист інтелектуальної власності ФК 10 Здатність застосовувати знання методів обробки та відображення інформації в сучасній мікро- та наносистемній техніці та демонструвати уміння проектування, розрахунку та програмування мікроконтролерних систем та електронних засобів
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, методичні матеріали, конспект лекцій, презентації лекцій, посібник: Лошицький П.П., Ніколов М.О. Моделювання біологічних процесів. Вступ до синергетики. – Киев.: НТУУ «КПІ», 2014. – 412 с.
Вид семестрового контролю	Залік

## МАГНІТОЕЛЕКТРОНІКА В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Мікроелектроніки
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	2; 3
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 ЄКТС, лекції – 36год.; практичні заняття – 36год., самостійна робота – 48год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основи фізики магнетизму.</li> <li>– Методи використання магнітних приладів в електроніці та наноелектроніці.</li> <li>– Основні магнітні властивості твердих тіл та їх застосування в електроніці та прикладній фізиці, у тому числі сучасні магнітні електронні прилади для досліджень у біології та медицині.</li> <li>– Нанофізика магнетиків, а саме вплив структури на фізичні властивості магнітних наноматеріалів і перспективи розвитку нового наукового напрямку – спінтроники.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Магнітні матеріали знайшли широке застосування в різних галузях науки і техніки – електроніці, радіотехніці, інформаційно-вимірювальній і обчислювальній техніці та ін. В останні роки відбувся якісний «стрибок» у розробці магнітних матеріалів і створенні на їх основі нових видів електромагнітних і магнітооптичних електронних пристроїв з унікальними властивостями. Цей «стрибок» зумовлений науковими відкриттями в галузі фізики магнітних матеріалів і появою нових прогресивних технологій їх виробництва.
Чому можна навчитися	Дисципліна сприяє досягненню таких результатів навчання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– ПРН4 Застосовувати спеціалізовані концептуальні</li> </ul>

	<p>знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро-та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ПРН20 Проводити проектування, випробування, експериментальні та теоретичні дослідження властивостей матеріалів, наноструктур та технологій, компонентів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки, включаючи електронні біомедичні системи.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>Вивчення дисципліни сприяє формуванню таких компетентностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ФК 3 Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення;</li> <li>– ФК 13 Здатність до системного мислення, розв'язання задач розробки, оптимізації та оновлення конструктивних елементів мікроелектроніки та структурних блоків приладів фізичного та біомедичного призначення;</li> <li>– ФК 14 Здатність створювати нові функціональні матеріали та прилади і системи мікро-та наносистемної техніки на їх основі.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<p>Силабус, підручник, конспект лекцій.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поплавко Ю. М. Магнітна електроніка : підручник / Ю. М. Поплавко, О. В. Борисов, В. Я. Жуйков; за заг. ред. акад. НАН України Ю. І. Якименка. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 390 с.</li> <li>2. Поплавко Ю. М. Фізика твердого тіла : підручник. В 2-х томах. / Ю. М. Поплавко. – Київ : ТОВ «Інжиніринг», 2017. – Том 1: Структура, квазічастинки, метали, магнетики. – 415 с.</li> <li>3. Поплавко Ю. М. Фізика твердого тіла : підручник. В 2-х томах. / Ю. М. Поплавко. – Київ : ТОВ «Інжиніринг», 2017. – Том 2: Діелектрики, напівпровідники, фазові переходи. – 379 с.</li> </ol>
Вид семестрового контролю	Залік

## ДИНАМІЧНІ СИСТЕМИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронної інженерії
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	2; 3
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), лекції – 36год.; практичні заняття – 36год., самостійна робота – 48год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Дисципліни бакалаврської підготовки за освітньою програмою «Мікро- та наносистемна техніка», зокрема «Теорія електронних

	кіл”, “Обчислювальна математика”, “Аналогова схемотехніка” , “Фізика”, “Математичний аналіз”, “Лінійна алгебра”
Що буде вивчатися	Методика моделювання мультифізичних систем на основі електро-динамічних аналогій
Чому це цікаво/треба вивчати	Функціонування сучасні технічних систем базується на одночасному використанні різноманітних фізичних явищ. Тому інженерія таких систем потребує застосування більш універсальних методів моделювання та аналізу, які, наприклад, можуть бути засновані на електро-динамічних аналогіях. Саме такий підхід реалізований у дисципліні “Динамічні системи”
Чому можна навчитися	Згідно з ОПП "Електронні мікро- і наносистеми та технології" студент удосконалив знання: - ПРН4 –Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв’язування складних задач професійної діяльності; - ПРН8 –Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її; - ПРН17 –Досліджувати нові та використовувати існуючі методи аналізу, синтезу і ідентифікації характеристик і параметрів засобів мікро- та наносистемної техніки, біомедичних електронних приладів і систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Студент закріпить і удосконалив свої фахові компетенції і навички: - ФК1 – Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки; -ФК3 – Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки; -ФК4 – Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп’ютерне програмне забезпечення, комп’ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв’язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки; -ФК5 – Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, методичні матеріали. 1. Vityaz O. Physical Systems Time-Domain simulation Using Aggregation-Based Models. Technische Universitat Kaiserslautern, SFB 501, Report 15/03. – 189 с. 2. Витязь О.О., Саурова Т.А., Тимофеев В.І. Теорія електронних кіл: Резистивні схеми [Електронний ресурс]. - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 104 с. 3. O.Vityaz, G. Zimmermann Real-Time Building Simulation Using Graceful Degradation. Energy and Building, 37 (2005), p.p. 795-



	806. 4. Симулятор EveryCircuit; <a href="http://www.everycircuit.com">www.everycircuit.com</a>
Вид семестрового контролю	Залік

## ФАЗОВІ ПЕРЕХОДИ ТА СПЕКТРОСКОПІЯ ТВЕРДИХ ТІЛ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Мікроелектроніки
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	2; 3
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 ЄКТС, лекції – 36год.; практичні заняття – 36год., самостійна робота – 48год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	«Фізика твердого тіла», «Мікрохвильова електроніка», «Фізика діелектриків», «Фотоніка»
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Теорія Ландау фазових переходів другого роду</li> <li>- Застосування теорії Ландау для опису фазових переходів сегнетоелектриків та феромагнетиків.</li> <li>- Надпровідність та високотемпературна надпровідність.</li> <li>- Основні засади методу діелектричної спектроскопії.</li> <li>- Експериментальні методи діелектричної спектроскопії.</li> <li>- Аналіз розмитих діелектричних спектрів.</li> <li>- Застосування діелектричної спектроскопії до фізичних та прикладних досліджень діелектричних матеріалів.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Розроблення сучасних поглинаючих та екрануючих матеріалів для Стелс-технологій та інших застосувань базуються на вивченні фізичних механізмів діелектричної спектроскопії
Чому можна навчитися	<p>Вивчення дисципліни сприяє досягненню таких результатів навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ПРН4 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності;</li> <li>– ПРН11 Досліджувати процеси у мікро- та наноелектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів;</li> <li>– ПРН12 Будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та наноелектроніки.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>Вивчення дисципліни сприяє формуванню таких компетентностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ФК 4 Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ФК 8 Здатність планувати і виконувати теоретичні та експериментальні наукові дослідження у сфері мікро- та наносистемної техніки та з дотичних міждисциплінарних наукових напрямів;</li> <li>– ФК 14 Здатність створювати нові функціональні матеріали та прилади і системи мікро-та наносистемної техніки на їх основі.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<p>Силабус, конспект лекцій.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поплавко Ю. М. Фізика твердого тіла : підручник. В 2-х томах. / Ю. М. Поплавко. – Київ : ТОВ “Інжиніринг”, 2017. – Том 1: Структура, квазічастинки, метали, магнетики. – 415 с.</li> <li>2. Поплавко Ю. М. Фізика твердого тіла : підручник. В 2-х томах. / Ю. М. Поплавко. – Київ : ТОВ “Інжиніринг”, 2017. – Том 2: Діелектрики, напівпровідники, фазові переходи. – 379 с.</li> <li>3. Поплавко Ю. М. Мікрохвильова діелектрична спектроскопія [Текст]: навч. посіб. / Ю. М. Поплавко, В. І. Молчанов, В. А. Казміренко. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 304 с.</li> </ol>
Вид семестрового контролю	Залік

## АНАЛІЗ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ БІОМЕДИЧНИХ СИГНАЛІВ МЕТОДАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електронної інженерії
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	2; 3
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 ЄКТС, лекції – 36 год.; практичні заняття – 36 год., самостійна робота – 48 год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Дисципліни бакалаврської підготовки: Теорія сигналів, Інформатика, Чисельні методи та програмування
Що буде вивчатися	Сучасні математичні методи аналізу та моделювання сигналів (лінійні, нелінійні, методи машинного навчання) різної розмірності та методи інженерії ознак
Чому це цікаво/треба вивчати	Електронні мікро- та наносистеми аналізу сигналів використовують розмаїття методів та підходів до аналізу та моделювання сигналів різної природи. Компетентності по методам та підходам до моделювання та аналізу, зокрема з використанням машинного навчання, є важливими для проектування та використання таких систем. Дисципліна спрямована на отримання навичок реалізації та використання сучасних методів моделювання та аналізу сигналів різної природи.
Чому можна навчитися	ПРН4 - Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач

	<p>професійної діяльності.</p> <p>ПРН11 - Досліджувати процеси у мікро- та наноелектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів.</p> <p>ПРН12 - Будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та наноелектроніки.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<p>ЗК 5 - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ФК 4 - Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах.</p> <p>ФК 8 Здатність планувати і виконувати теоретичні та експериментальні наукові дослідження у сфері мікро- та наносистемної техніки та з дотичних міждисциплінарних наукових напрямів.</p> <p>ФК 9 Здатність використовувати технічне обладнання й устаткування, системи прийняття рішень, програмні засоби та інструменти для проведення наукового експерименту та обробки результатів експериментальних досліджень.</p> <p>ФК 12 Здатність використовувати інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту, методи машинного навчання, хмарні технології для дослідження та аналізу процесів в мікро- та наносистемній техніці, включаючи електронні біомедичні системи.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<p>Силабус, презентації лекцій.</p> <p>Машинне навчання та обробка сигналів в біомедичних електронних системах. Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», освітньої програми «Електронні мікро- і наносистеми та технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: К.О. Іванько, А.О. Попов, Н.Г. Іванушкіна.– Електронні текстові дані (1 файл: 5 947 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 97 с.</p> <p>- Попов, А.О. Теорія сигналів: навчальний посібник з розділів «Сигнали та системи їх перетворення» та «Аналіз сигналів» для студентів напряму 6.050801 – мікро- та наноелектроніка / А.О. Попов, В.О. Фесечко. – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 161 с.</p> <p>- Попов, А. О. Теорія сигналів: навчальний посібник з розділу «Спеціальні розділи теорії сигналів» для студентів напряму 6.050801 – мікро- та наноелектроніка / А.О. Попов, В.О. Фесечко. – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 58 с.</p>
Вид семестрового контролю	Залік

## КРИСТАЛОХІМІЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ НАНОСТРУКТУР

Кафедра, яка забезпечує викладання	Мікроелектроніки
------------------------------------	------------------

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	2 курс; 3 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 ЄКТС, лекції – 36год.; лабораторні заняття – 36год., самостійна робота – 48год.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 4 Фізико-хімія поверхні, ПО 7 Функціональні матеріали і структури мікро- та наноелектроніки
Що буде вивчатися	Взаємозв'язок кристалічної структури з властивостями матеріалів
Чому це цікаво/треба вивчати	Технологія кристалічних напівпровідників повністю заснована на особливостях їх кристалічної будови. Знання кристалохімії напівпровідників дозволяє глибше зрозуміти процеси які відбуваються під час виробництва компонентів електроніки
Чому можна навчитися	ПРН3 Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення. ПРН4 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	ЗК 4 Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. ФК 5 Здатність аргументувати вибір методів розв'язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення. ФК 14 Здатність створювати нові функціональні матеріали та прилади і системи мікро- та наносистемної техніки на їх основі
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, методичні вказівки до виконання практичних завдань, конспект лекцій. 1. Заячук Д.М. Нанотехнології і наноструктури. – Львів: видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2009, – 581 с. 2. Н. Герасименко, Ю. Пархоменко. Кремній – матеріал наноелектроніки. – М.: Техносфера, 2007, – 352 с. 3. А. В. Іващук. Синтез та діагностика наноструктур. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ.
Вид семестрового контролю	Залік