

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

ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ  
КАФЕДРА МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

**Ф-КАТАЛОГ**  
**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**  
**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**  
для здобувачів ступеня магістра  
за освітньо-професійною програмою «Мікро- та наноелектроніка»  
за спеціальністю 176 Мікро- та наносистемна техніка  
(вступ 2024 року)

УХВАЛЕНО:

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

Київ – 2024

## **ЗМІСТ**

Вступ.....	3
Інструкція користувачам каталогу.....	4
Ф-Каталог – 2023 р. ....	5
Анотації вибірових дисциплін.....	6
Дисципліни обсягом 5 кредитів .....	6
1. МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИЛАДІВ НАНОЕЛЕКТРОНІКИ .....	6
2. СИСТЕМИ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ.....	7
3. КРИСТАЛОХІМІЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ НАНОСТРУКТУР .....	8
4. СИСТЕМИ ПЕРЕТВОРЕННЯ СИГНАЛІВ .....	9
5. ПРОЄКТУВАННЯ АНАЛОГОВИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ СХЕМ.....	10
6. DESIGN OF ANALOG INTEGRATED CIRCUITS.....	11
7. БЕЗДРОТОВІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ.....	12
Дисципліни обсягом 4 кредити .....	13
8. СИСТЕМИ ОБРОБКИ ЦИФРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ .....	13
9. СПЕЦКУРС МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНОЇ ТЕХНІКИ.....	14
10. SPECIAL COURSE OF MICRO- AND NANOSYSTEM TECHNOLOGY .....	15
11. ФОТОНІКА.....	16
12. PHOTONICS .....	17
13. ОПТОЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ .....	18
14. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОННОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА .....	19

## ВСТУП

Обсяг навчальних дисциплін вільного вибору становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для кожного рівня вищої освіти. Реальна можливість вибору дисциплін створює умови для досягнення здобувачем вищої освіти наступних цілей:

- ознайомлення з сучасним рівнем наукових досліджень у відповідній галузі знань та розширення чи поглиблення знань в рамках загальних компетентностей;
- поглиблення професійної підготовки в межах обраної спеціальності та освітньої програми, здобуття додаткових чи розширення існуючих результатів навчання;
- більш повне задоволення освітніх і кваліфікаційних запитів для потреб суспільства та для розширення й поглиблення підготовки за обраною індивідуальною траєкторією навчання.

Здобувачі вищої освіти обирають дисципліни відповідно до навчальних планів, за якими вони навчаються. У навчальному плані зазначено дві категорії дисциплін вільного вибору: цикл загальної підготовки та цикл професійної підготовки.

Дисципліни вільного вибору з циклу професійної підготовки здобувачі вищої освіти обирають з Ф-Каталогу (у рамках освітньої програми).

Каталог дисциплін вільного вибору є систематизованим анотованим переліком дисциплін, які відносяться до вибіркової складової освітньої програми для певного рівня вищої освіти. Зміст відповідних каталогів у вигляді переліку дисциплін вільного вибору є додатком до навчального плану.

## 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 – 23 кредити (3 дисципліни по 5 кредитів та 2 дисципліни по 4 кредити) . У навчальному плані зазначається також семестр, у якому викладається вибіркова дисципліна, форма семестрового контролю, види та обсяги навчальних занять.

2. Безпосередній вибір студентами дисциплін здійснюється через систему tu.kpi. Кожен студент через особистий кабінет обирає дисципліни, що він бажає вивчати у весняному семестрі того ж року навчання (з урахуванням визначених у навчальному плані кількості дисциплін та їх обсягу у кредитах ЄКТС).

3. У разі неможливості формування навчальної групи для вивчення певної дисципліни, студентам надається можливість або здійснити повторний вибір – приєднавшись до вже сформованих навчальних груп, або опанувувати 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).

4. Студент не може двічі обрати одну й ту ж саму навчальну дисципліну.

5. Якщо студент із поважної причини не зміг обрати дисципліни вчасно, або виявив помилку щодо свого волевиявлення, він звертається в деканат із заявою для запису на вивчення обраних ним дисциплін, надавши відповідні документи. Студент, який знехтував своїм правом вибору, буде записаний на вивчення тих дисциплін, які завідувач випускаючої кафедри вважатиме потрібними для оптимізації навчальних груп і потоків.

6. Обрані студентом навчальні дисципліни зазначаються у його індивідуальному навчальному плані.

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

**Ф-КАТАЛОГ – 2023 Р.**

**Дисципліни для 1 курсу (вибір першокурсниками)**  
**(потрібно обрати 23 кредити – 3 дисципліни по 5 кредитів та 2 дисципліни по 4 кредити)**

<b>№</b>	<b>Назва навчальної дисципліни</b>	<b>Семестр</b>	<b>Кіл-ть кредитів</b>	<b>Семестрова атестація</b>
1.	Моделювання технологій та приладів наноелектроніки	2	5	екзамен
2.	Системи обробки сигналів	2	5	екзамен
3.	Кристалохімічні основи технології наноструктур	2	5	екзамен
4.	Системи перетворення сигналів	2	5	екзамен
5.	Проектування аналогових інтегральних схем	2	5	екзамен
6.	Design of analog integrated circuits	2	5	екзамен
7.	Бездротові сенсорні мережі	2	5	екзамен
8.	Системи обробки цифрової інформації	2	4	залік
9.	Спецкурс мікро- та наносистемної техніки	2	4	залік
10.	Special course of micro- and nanosystem technology	2	4	залік
11.	Фотоніка	2	4	залік
12.	Photonics	2	4	залік
13.	Оптоелектронні інформаційні системи	2	4	залік
14.	Фізичні основи електронного матеріалознавства	2	4	залік

# АНОТАЦІЇ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН

Дисципліни обсягом 5 кредитів

## МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИЛАДІВ НАНОЕЛЕКТРОНІКИ

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 кредитів ЄКТС Аудиторна робота 72 години (лекції – 36 годин, практичні – 36 годин) Самостійна робота 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 01 «Наноматеріали та нанотехнології» ПО 04 «Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем» Рівень знань англійської мови не нижче B2
Що буде вивчатися	Метою курсу є опанування методів математичного моделювання фізико-хімічних явищ, на яких базуються технологічні процеси виробництва напівпровідникових матеріалів для електронних приладів та фізичних процесів функціонування приладів
Чому це цікаво/треба вивчати	Моделювання TCAD є новим і дуже популярним напрямком розвитку напівпровідникової технології який дозволяє створювати нові концепції приладів
Чому можна навчитися	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. ПРН17 Досліджувати та проектувати прилади мікро- та наноелектроніки з використанням сучасних інформаційних технологій і програмних засобів. 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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	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. 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 навчальної дисципліни 1. Домбругов М.Р. Моделювання технології напівпровідникових матеріалів: конспект. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 136 с. 2. Моделювання технології напівпровідникових матеріалів. Лабораторний практикум. Електронний / М.Р.Домбругов. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 43 с
Вид семестрового контролю	Екзамен

## СИСТЕМИ ОБРОБКИ 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 кредитів ЄКТС Аудиторна робота 72 години (лекції – 36 годин, практичні – 36 годин) Самостійна робота 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 04 « Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем »
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>ПРН7 – Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки;</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>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>ФК3 Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення,</p> <p>ФК4 Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах,</p> <p>ФК10 Здатність демонструвати і використовувати знання методів та технологій розробки, тестування та застосування інформаційно-вимірювальних, мікроконтролерних систем, систем обробки, відображення та передачі даних, включаючи 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	Силабус навчальної дисципліни 1. Абакумов В.Г., Рибін О.І., Святош О. Біомедичні сигнали. Генезис, обробка, моніторинг. – К., 2001. – 516 с.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## КРИСТАЛОХІМІЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ НАНОСТРУКТУР

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 кредитів ЄКТС Аудиторна робота 72 години (лекції – 36 годин, практичні – 36 годин) Самостійна робота 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 01 «Наноматеріали та нанотехнології» ПО 02 « Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах» Рівень знань англійської мови не нижче B2
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 навчальної дисципліни 1. Заячук Д.М. Нанотехнології і наноструктури. – Львів: видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2009, – 581 с 2. А. В. Іващук. Синтез та діагностика наноструктур. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ.
Вид семестрового контролю	Екзамен



## СИСТЕМИ 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 кредитів ЄКТС Аудиторна робота 72 години (лекції – 36 годин, практичні – 36 годин) Самостійна робота 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 04 « Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем »
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>• алгоритми та методи цифрової обробки одно- та багатовимірних сигналів в реальному часі;</li> <li>• основи швидкого аналого-цифрового та цифро-аналогового перетворення сигналів;</li> <li>• алгоритми спектрального аналізу та синтезу сигналів, методи цифрової фільтрації і компресії цифрових сигналів;</li> <li>• алгоритми перетворення цифрових сигналів, технології розширення спектру та кодування, передачі даних шумоподібними сигналами, технології кодового розділення каналів;</li> <li>• основні питання використання методів та технологій обробки сигналів в системах зв'язку, передачі даних, радіолокації, військовій справі та ін.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні методи цифрової обробки сигналів, технології розширення спектру та кодування дозволяють вивести традиційні системи зв'язку, передачі даних, радіолокації та ін. На новий рівень, суттєво підвищивши якість та параметри систем, розширивши спектр їх застосувань в народному господарстві та військовій справі. Отриманні знання будуть необхідними та корисними для випускників, які будуть працювати в розробці та експлуатації сучасних цифрових інформаційних систем комунікації, вимірювальної техніці, науці та техніці, військовій справі та ін.
Чому можна навчитися	<p>ПРН 4 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, сучасних методів цифрової обробки сигналів для розв'язування складних задач професійної діяльності.</p> <p>ПРН7 Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки;</p> <p>ПРН17 Досліджувати та проектувати прилади мікро- та наноелектроніки з використанням сучасних інформаційних технологій і програмних засобів, технологій розширення спектру та кодування.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>ЗК5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;</p> <p>ФК3 Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення. ,</p> <p>ФК4 Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах,</p> <p>ФК10 Здатність демонструвати і використовувати знання методів та технологій розробки, тестування та застосування інформаційно-вимірювальних, мікроконтролерних систем, систем обробки, відображення та передачі даних, включаючи біомедичні системи,</p> <p>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.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус навчальної дисципліни 1. Теорія вейвлетів з елементами фрактального аналізу / Геранін В.О., Писаренко Л.Д., Руцицький Я.Я.: Науково-методичне видання. – Київ: ВПФ УкрІНТЕІ, 2002. – 364 с.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## ПРОЄКТУВАННЯ АНАЛОГОВИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ СХЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Мікроелектроніки Орлов А. Т.
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС Аудиторна робота 72 години (лекції – 36 годин, практичні – 36 годин) Самостійна робота 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 04 « Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем »
Що буде вивчатися	Основні етапи та складові частини процесу проектування аналогових інтегральних схем
Чому це цікаво/треба вивчати	У світі наявний дефіцит розробників аналогових інтегральних схем
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 6 - розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	ЗК 8 - Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності), ФК 4 - Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах, ФК 10 - Здатність до розроблення вузлів, приладів і систем мікро- та наносистемної техніки нового функціонального призначення.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус навчальної дисципліни 1.Бондаренко І.М. Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних схем: навч. посібник / І.М. Бондаренко, О.В. Бородин, В.П. Карнаушенко // Харків: ХНУРЕ, 2019. - 176 с. 2.Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем. Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою «Мікро- та наноелектроніка» спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Ю. В. Діденко, А. Т. Орлов, Д. Д. Татарчук. – Електронні текстові дані (1 файл: 10,13 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 164 с.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## DESIGN OF ANALOG INTEGRATED CIRCUITS

Кафедра, яка забезпечує викладання	Microelectronics Anatolii T. Orlov
Рівень вищої освіти	Second (Master's)
Курс, семестр	1 course, 2 semestr
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 ECTS credits Auditoriums hours 72 Self work hours 78
Мова викладання	English
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 04 « Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем » English level B2
Що буде вивчатися	The main stages and designing process of analog integrated circuits
Чому це цікаво/треба вивчати	There is a shortage of analog integrated circuits developers in the world
Чому можна навчитися	PLO 1 – to formulate and solve complex engineering, manufacturing and/or scientific tasks during design, manufacture and research micro- and nanosystems for various purposes and creation of competitive developments, implementation of results in business projects, PLO 5 - to communicate freely in national and foreign languages orally and in writing to discuss professional problems and results of activities in the field of micro- and nanoelectronics, presentation of research results and innovative projects. PLO 6 - to develop products and components of micro- and nanosystems, taking into account requirements for their characteristics, technological and resource limitations; use modern computer aided design tools,
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	GC 3 - Ability to communicate in a foreign (English) language. GC 8 - Ability to communicate with representatives of other professional groups at different levels (with experts from other fields of knowledge/types of economic activity). PC 4 - Ability to develop, judiciously choose and use modern methods of signal processing and analysis in micro- and nanoelectronic devices and systems. PC 10 - Ability to develop circuits, devices and micro- and nanosystems with a new functional purposes.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Syllabus 1.Бондаренко І.М. Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних схем: навч. посібник / І.М. Бондаренко, О.В. Бородин, В.П. Карнаушенко // Харків: ХНУРЕ, 2019. - 176 с. 2.Phillip E. Alen, Douglas R. Holberg. CMOS circuit design. Second edition. New York, Oxford: Oxford University Press, 2002. – 778 p. 3.Cadence Design Systems, Inc. – ASIC Prototyping Simplified – White paper, 2005. – 11 p.
Вид семестрового контролю	Exam

## БЕЗДРОТОВІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ

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 кредитів ЄКТС Аудиторна робота 72 години (лекції – 36 годин, практичні – 36 годин) Самостійна робота 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 03 « Електронні сенсори »
Що буде вивчатися	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.
Чому можна навчитися	ПРН 1 Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації. ПРН 2 Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки. ПРН 3 Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки. 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. ПРН 10 Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	ЗК 5 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. 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. ФК 5 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 навчальної дисципліни 1. Фізичні основи сенсорики. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», освітньої програми «Мікро- та наноелектроніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. В. М. Коваль. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,52 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 65 с 2. Електронні сенсори. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. В. Іващук, Т. Ю. Обухова, В. О. Ульянова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 88 с.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## СИСТЕМИ ОБРОБКИ ЦИФРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

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	4 кредитів ЄКТС Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин) Самостійна робота 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 04 « Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем »
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>• архітектура цифрових систем, методи підвищення продуктивності роботи систем обробки інформації, комп'ютерні мережі,</li> <li>• програмне забезпечення для системи обробки цифрової інформації;</li> <li>• основні питання використання систем обробки цифрової інформації в різних галузях господарства, медицини, науки та техніки, військовій справі та ін.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні тенденції в цифровізації всіх галузей економіки, сервісів, системи управління та бізнес процесів тощо, потребує фахівців по системам обробки цифрової інформації. Отриманні знання будуть необхідними та корисними для випускників, які будуть працювати в розробці та експлуатації сучасних цифрових інформаційних систем в промисловості, бізнесі, медицині, наукових дослідженнях, військовій справі та ін.
Чому можна навчитися	<p>ПРН 4 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, сучасних методів цифрової обробки сигналів для розв'язування складних задач професійної діяльності.</p> <p>ПРН7 Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки;</p> <p>ПРН17 Досліджувати та проектувати прилади мікро- та наноелектроніки з використанням сучасних інформаційних технологій і програмних засобів, технологій розширення спектру та кодування.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>ФК3 Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення,</p> <p>ФК4 Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах,</p> <p>ФК10 Здатність демонструвати і використовувати знання методів та технологій розробки, тестування та застосування інформаційно-вимірювальних, мікроконтролерних систем, систем обробки, відображення та передачі даних, включаючи 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 навчальної дисципліни</p> <p>1. Жабін В.І., Жуков І.А., Ткаченко В.В., Клименко І.А. Мікропроцесорні системи. Навч. посібник. - К.: Видавництво "СПД Гуральник О.Ю.", 2009. - 492 с</p> <p>2. Якименко Ю.І. та ін. Мікропроцесорна техніка. 2018. - 440с.</p>
Вид семестрового контролю	Залік

## СПЕЦКУРС МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНОЇ ТЕХНІКИ

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	4 кредитів ЄКТС Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин) Самостійна робота 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 01 « Наноматеріали та нанотехнології» ПО 02 « Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах» ПО 04 « Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем »
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 забезпечення дисципліни	Силабус навчальної дисципліни 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.
Вид семестрового контролю	Залік

## SPECIAL COURSE OF MICRO- AND NANOSYSTEM TECHNOLOGY

Кафедра, яка забезпечує викладання	Microelectronics
Рівень вищої освіти	Second (Master's)
Курс, семестр	1 course, 2 semestr
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 ECTS credits Auditoriums hours 54 Self work hours 66
Мова викладання	English
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 01 « Наноматеріали та нанотехнології» ПО 02 « Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах» ПО 04 « Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем » English level B2
Що буде вивчатися	Tendency of development and limitations in modern integrated microelectronics, the latest structures and methods of their fabrication
Чому це цікаво/треба вивчати	integrated microelectronics (ME) has become one of the main technological achievements that have significantly determined the pace of development and priorities of scientific and technological progress of our time. The acquired knowledge allows to develop electronic equipment for any branch of the national economy, which provides endless opportunities both for the realization of your creative potential and to achieve a decent level of material security.
Чому можна навчитися	PLO 1 - Formulate and solve complex engineering and production problems and/or scientific tasks during design, manufacture and research of various micro- and nanosystem techniques designation and creation of competitive developments, implementation of results in business projects. PLO 4 - Apply specialized conceptual knowledge that include modern scientific achievements, as well as critical thinking modern problems in the field of micro- and nanoelectronics, for solving complex problems of professional activity. PLO 19 - Conduct experimental and theoretical research properties, testing, design of components, devices and systems of electronic equipment, including electronic biomedical ones systems.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	PC 1 The ability to effectively use complex control and measurement, technological and research equipment in the research and production of materials, components, devices and devices of micro- and nanosystem technology for arious purposes. PC 4 The ability to develop, reasonedly choose and use modern methods of signal processing and analysis in micro- and nanoelectronic devices and systems PC 5 Ability to argue the choice of methods for solving complex problems tasks and problems of micro- and nanosystem engineering, critically evaluate the obtained results and justify the decisions made. PC 6 Ability to use modern systems of search and analysis of scientific and technical information, conduct a patent search
Інформаційне забезпечення дисципліни	Syllabus 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.
Вид семестрового контролю	Залік

## ФОТОНІКА

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	4 кредитів ЄКТС Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин) Самостійна робота 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 01 « Наноматеріали та нанотехнології» ПО 02 « Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах»
Що буде вивчатися	Основні напрямки розвитку фотоніки за напрямками волоконної та інтегральної оптики, оптоелектроніки. Чому сучасна зв'язок і наноелектроніка неможливі без фотоніки. Основи роботи оптоелектронних і нанофотонних приладів, основні типи випромінюючих, фотоприйомних і індикаторних приладів, а також питання застосування оптоелектронних та нанофотонних приладів в сучасних пристроях.
Чому це цікаво/треба вивчати	У мікроелектроніці виробництво чіпів без технологій фотоніки (літографія, контроль поверхневих шарів і структури поверхні та ін.) практично неможливо, і роль цих технологій зростає зі зменшенням мінімального розміру елемента на чіпі. Фотоніка сьогодні пропонує реальне вирішення фундаментальних проблем наноелектроніки і комунікаційних систем Сьогодні фотоніка вписана в пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки усіх провідних країн (США, Південної Кореї, Китаю, Японії, країн Європейського Союзу). Набуті знання дозволяють застосувати отримані знання в будь-якій галузі народного господарства, що дає безмежні можливості як для реалізації свого творчого потенціалу так і для досягнення гідного рівня матеріального забезпечення.
Чому можна навчитися	ПРН3 Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач наноструктурних пристроїв фотоніки ПРН14 Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення. ПРН16 Застосовувати знання структурних особливостей, фізичної природи та електрофізичних властивостей нано матеріалів для створення функціональних матеріалів та структур фотоніки Розуміти та аналізувати особливості функціонування компонентів та пристроїв фотоніки; і визначати області їх раціонального застосування..
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	ЗК6 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел ФК1 Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування у фотоніці . ФК6 Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів фотоніці . ФК8 Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів фотоніки
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус навчальної дисципліни 1. Елементи сучасної мікроелектроніки [Електронний ресурс] : / 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.
Вид семестрового контролю	Залік



## PHOTONICS

Кафедра, яка забезпечує викладання	Microelectronics
Рівень вищої освіти	Second (Master's)
Курс, семестр	1 course, 2 semestr
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 ECTS credits Auditoriums hours 54 Self work hours 66
Мова викладання	English
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 01 « Наноматеріали та нанотехнології» ПО 02 « Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах» English level B2
Що буде вивчатися	This course aims to develop an in depth knowledge about major building blocks of Photonics. The course's goal is elucidating the key principles underlying the analysis and design of photonic devices and circuits, with an emphasis on the engineering and practical aspects of them. The course also introduces selected advanced research topics currently pursued in the field.
Чому це цікаво/треба вивчати	Photonics being the technology of this century. Fabrication of microelectronic integrated circuits (or chips) without photonics technologies (lithography, control of surface layers and surface structure, etc.) is practically impossible, and the role of these technologies increases with the decrease in the minimum element size on the chip. Photonics today offers a real solution to the fundamental problems of nanoelectronics and communication systems. Today, photonics is the priority areas of science and technology of all leading countries (USA, South Korea, China, Japan, European Union countries). Acquired knowledge allows you to feel confident in any field of national economy, which provides endless opportunities for the realization of your creative potential and to achieve a decent level of material security.
Чому можна навчитися	PLO3 Apply knowledge and understanding of physics, relevant theories, models and methods to solve practical problems of nanostructured photonics devices PLO4 Evaluate the characteristics and parameters of nanostructure devices in optoelectronics, know and understand the basics of nanostructure devices in photonics. PLO14 To be able to learn new knowledge, progressive technologies and innovations, to find new unconventional solutions and means of their implementation.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	GC6 Ability to learn and master modern knowledge. GC7 Ability to search, process and analyze information from various sources PC1 Ability to use knowledge and understanding of scientific facts, concepts, theories, principles and methods for design and application in photonics. PC6 The ability to apply creative and innovative potential in the synthesis of engineering solutions and in the development of constructive elements of photonics. PC8 Ability to determine and evaluate the characteristics and parameters of photonics materials
Інформаційне забезпечення дисципліни	Syllabus 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.
Вид семестрового контролю	Залік

## ОПТОЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

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	4 кредитів ЄКТС Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин) Самостійна робота 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ПО 01 « Наноматеріали та нанотехнології» ПО 02 « Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах» ПО 03 «Електронні сенсори»
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	ПРН-3 Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення. 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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	ЗК5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 7 Навички міжособистісної взаємодії. ФК3 Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення. ФК10 Здатність до розроблення вузлів, приладів і систем мікро- та наносистемної техніки нового функціонального призначення.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус навчальної дисципліни 1. Коваль, В. М. Оптоелектронні 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.
Вид семестрового контролю	Залік

## ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОННОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

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	4 кредитів ЄКТС Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин) Самостійна робота 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	ЗО13 «Фізика», ПО02 «Матеріали і компоненти мікро- та наносистемної техніки», ПО10 «Фізика конденсованого стану».
Що буде вивчатися	Особливості структури та симетрії твердих тіл, дефекти кристалічної структури <sup>4</sup> механізми електричних і магнітних процесів у твердих тілах; зв'язок структури з електричними властивостями твердих тіл; основні механізми електропровідності, поляризації, намагнічування фазові перетворення; особливості структури та симетрії твердих тіл; розрахунки основних електрофізичних параметрів твердих тіл.
Чому це цікаво/треба вивчати	Матеріали електронної техніки знайшли широке застосування в сучасних технологіях, є якісний «стрибок» у розробці наноматеріалів і створенні на їх основі нових видів мікроелектронних, оптоелектронних і наноелектронних пристроїв з унікальними властивостями. Це зумовлено науковими відкриттями в галузі матеріалознавства.
Чому можна навчитися	ПРН-1 Застосовувати отримані знання з метою оцінки вибору матеріалів електроніки. ПРН-2 Здатність використовувати методи і засоби дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ФК 2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей матеріалів ФК 3. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок. ФК 4. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу матеріалів електронної техніки.
Інформаційне забезпечення дисципліни	1. Ю.М. Поплавко, Фізика твердого тіла. У двох томах. Підручник, 2017, 815 стор.
Вид семестрового контролю	Залік