

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

ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ  
КАФЕДРА МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 8 від «02» 06 2023 р.)

**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 2023 року)

УХВАЛЕНО:

Вченою радою факультету електроніки  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 01/2023 від «30» січня 2023 р.)

Київ – 2023

## **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 .....                | 10 |
| 7. БЕЗДРОТОВІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ.....                           | 11 |
| Дисципліни обсягом 4 кредити .....                           | 12 |
| 8. СИСТЕМИ ОБРОБКИ ЦИФРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ .....                 | 12 |
| 9. СПЕЦКУРС МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНОЇ ТЕХНІКИ.....             | 13 |
| 10. SPECIAL COURSE OF MICRO- AND NANOSYSTEM TECHNOLOGY ..... | 14 |
| 11. ФОТОНІКА .....   | 15 |
| 12. PHOTONICS.....   | 16 |
| 13. ОПТОЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ .....                | 17 |

## 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 ту.крі. 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.       | Конструювання напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем | 2              | 5                      | екзамен                     |
| 6.       | Design of semiconductor devices and 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.      | Optoelectronic information system                                   | 2              | 4                      | залік                       |

# АНОТАЦІЇ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН

Дисципліни обсягом 5 кредитів

## МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИЛАДІВ НАНОЕЛЕКТРОНІКИ

|   |  |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Мікроелектроніки<br>Обухова Т.Ю.   |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)   |
| Курс, семестр   | 1 курс, 2 семестр  |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 5 кредитів ЄКТС<br>Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин)<br>Самостійна робота 96 годин  |
| Мова викладання   | Українська   |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | ПО 01 «Наноматеріали та нанотехнології»<br>ПО 04 «Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем»<br>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  | Курс надає змогу набути навичок в основних етапах комп'ютерного моделювання:<br>1. Формалізація об'єкту – розробка математичного опису об'єкта моделювання (модельних рівнянь).<br>2. Ідентифікація параметрів об'єкту – аналіз наявної інформації про об'єкт і визначення числових параметрів, що присутні в рівняннях математичної моделі.<br>3. Розробка алгоритму і програми для розв'язання модельних рівнянь.<br>4. Перевірка моделі на адекватність – порівняння розв'язку модельних рівнянь з поведінкою реального об'єкта.<br>5. Здійснення моделюючих розрахунків на комп'ютері.<br>6. Інтерпретація результатів моделювання та формулювання рекомендацій для практичного застосування або подальших досліджень. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | Студенти зможуть проводити математичне моделювання як технологічних так і фізичних процесів функціонування приладів  |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус навчальної дисципліни<br>1. Домбругов М.Р. Моделювання технології напівпровідникових матеріалів: конспект. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 136 с.<br>2. Моделювання технології напівпровідникових матеріалів. Лабораторний практикум. Електронний ресурс: навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю 153 – «Мікро- та наносистемна техніка», спеціалізацією «Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої» / М.Р.Домбругов. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 43 с  |
| Вид семестрового контролю   | Екзамен  |

## СИСТЕМИ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ

|   |   |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Мікроелектроніки<br>Заворотний В.Ф.   |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)  |
| Курс, семестр   | 1 курс, 2 семестр   |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 5 кредитів ЄКТС<br>Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин)<br>Самостійна робота 96 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, медицини, 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  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• знання архітектури цифрових систем реального часу,</li> <li>• знання архітектури програмованих систем на кристалі, вбудованих систем обробки та перетворення сигналів, смарт-сенсорів та актюаторів, основних компонентах цифрових систем реального часу та їх функціях,</li> <li>• методи підвищення продуктивності роботи систем реального часу,</li> <li>• принципи організації та функціонування розподілених мереж збору даних, стандарти та протоколи обміну цифровими даними,</li> <li>• сучасні підходи та принципи розробки програмного забезпечення до систем цифрової обробки сигналів, мови програмування вбудованих цифрових систем реального часу</li> </ul> |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• по специфікації вимог предметної області розробити концептуальну, логічну та функціональну моделі системи обробки та перетворення сигналів, розробити архітектуру цифрової системи, та модель розгортання системи,</li> <li>• по функціональній специфікації визначити принциповий склад окремих модулів та підсистем, визначити їх характеристики</li> <li>• розробити апаратну реалізацію функцій, визначити часові характеристики програмної реалізації функцій ,</li> <li>• розробити план тестування системи</li> </ul>   |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус навчальної дисципліни<br>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<br>Обухова Т.Ю.  |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)  |
| Курс, семестр   | 1 курс, 2 семестр   |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 5 кредитів ЄКТС<br>Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин)<br>Самостійна робота 96 годин   |
| Мова викладання   | Українська  |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | ПО 01 «Наноматеріали та нанотехнології»<br>ПО 02 « Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах»<br>Рівень знань англійської мови не нижче В2  |
| 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  | Розуміння кристалохімічного аспекту напівпровідникової технології   |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | Розробляти нові технології виготовлення в тому числі нанорозмірних матеріалів   |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус навчальної дисципліни<br>1. Заячук Д.М. Нанотехнології і наноструктури. – Львів: видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2009, – 581 с<br>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<br>Заворотний В.Ф.  |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)   |
| Курс, семестр   | 1 курс, 2 семестр  |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 5 кредитів ЄКТС<br>Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин)<br>Самостійна робота 96 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  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• вибирати оптимальні методи, технології та засоби цифрової обробки сигналів;</li> <li>• самостійно розробляти засоби для вводу-виводу сигналів, фільтрації, отримання алгоритмів цифрової обробки сигналів в мікроелектронних системах;</li> <li>• використовувати різні методи і засоби компресії даних, вибирати оптимальні для конкретних завдань,</li> <li>• по функції перетворення вхідного сигналу визначити функціональну блок-схему цифрової системи чи алгоритму програмної реалізації обробки сигналу.</li> <li>• сучасні підходи та принципи розробки програмного забезпечення до систем реального часу цифрової обробки сигналів, мови програмування вбудованих цифрових систем реального часу</li> </ul> |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• по специфікації вимог розробити концептуальну, логічну та функціональну моделі системи обробки та перетворення сигналів, підібрати методи та технології обробки сигналів, розробити архітектуру апаратної реалізації функцій цифрової системи, чи алгоритму програмної реалізації обробки сигналу,</li> <li>• по функціональній специфікації визначити принциповий склад окремих модулів та підсистем, визначити їх характеристики</li> <li>• розробити апаратну реалізацію функцій, визначити часові характеристики програмної реалізації функцій ,</li> </ul>   |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус навчальної дисципліни<br>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<br>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<br>Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин)<br>Самостійна робота 96 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  | Основним методам та програмним засобам процесу проектування аналогових інтегральних схем   |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | При роботі у компаніях-розробниках інтегральних мікросхем та електронних систем на їх основі   |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус навчальної дисципліни<br>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. |
| Вид семестрового контролю   | Екзамен  |

## DESIGN OF ANALOG INTEGRATED CIRCUITS

|   |   |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Microelectronics<br>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<br>Auditoriums hours 54<br>Self work hours 96  |
| Мова викладання   | English   |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | ПО 04 « Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем »<br>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  | The main methods and software tools for analog integrated circuits design   |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | When working in companies-developers of integrated circuits and electronic systems based on them  |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Syllabus<br>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. |
| Вид семестрового контролю   | Exam  |

## БЕЗДРОТОВІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ

|   |  |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Мікроелектроніки<br>Лупина Б.І.  |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)   |
| Курс, семестр   | 1 курс, 2 семестр  |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 5 кредитів ЄКТС<br>Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин)<br>Самостійна робота 96 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  | розв'язувати задачі з розробки бездротових сенсорних мереж на основі сучасного науково-технічного рівня архітектури, програмного та апаратного забезпечення;<br>- коректно застосовувати терміни й поняття бездротових сенсорних мереж;<br>- оцінювати рівень достовірності і захищеності сучасних бездротових сенсорних мереж, володіти знаннями про технічні та експлуатаційні характеристики таких систем від провідних світових розробників;<br>- на прикладі успішно реалізованих проектів в галузі мікромеханіки брати участь у наукових дослідження та розробках, аргументовано відстоюючи при цьому власні технічні рішення.   |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | - застосовувати набуті знання для вирішення конкретних наукових та технічних завдань прикладного характеру з об'єктно-орієнтованим підходом до розробки окремих вузлів;<br>- впевнено орієнтуватися в масиві інформаційних наукових-технічних ресурсів для розробки бездротових сенсорних мереж.   |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус навчальної дисципліни<br>1. Фізичні основи сенсоріки. 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<br>2. 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. Івашук, Т. Ю. Обухова, В. О. Ульянова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3.67 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 88 с. |
| Вид семестрового контролю   | Екзамен  |

## СИСТЕМИ ОБРОБКИ ЦИФРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

|   |  |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Мікроелектроніки<br>Заворотний В.Ф.  |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)   |
| Курс, семестр   | 1 курс, 2 семестр  |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредитів ЄКТС<br>Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин)<br>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  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• знання архітектури цифрових систем,</li> <li>• основних компонентах цифрових систем та їх функціях,</li> <li>• методи підвищення продуктивності роботи систем обробки інформації,</li> <li>• принципи організації та функціонування комунікації між компонентами та підсистемами, стандарти та протоколи обміну цифровими даними,</li> <li>• сучасні підходи та принципи розробки програмного забезпечення до систем цифрової обробки інформації, мови програмування цифрових систем</li> </ul> |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• по специфікації вимог предметної області розробити концептуальну, логічну та функціональну моделі системи, розробити архітектуру цифрової системи, та модель розгортання системи,</li> <li>• по функціональній специфікації визначити принциповий склад окремих модулів та підсистем,</li> <li>• розробити програмну та апаратну реалізацію функцій,</li> <li>• розробити план тестування системи</li> </ul>  |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус навчальної дисципліни<br>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<br>2. Якименко Ю.І. та ін. Мікропроцесорна техніка. 2018. - 440с.   |
| Вид семестрового контролю   | Залік  |

## СПЕЦКУРС МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНОЇ ТЕХНІКИ

|   |  |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Мікроелектроніки<br>Свечніков Г.С.   |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)   |
| Курс, семестр   | 1 курс, 2 семестр  |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредитів ЄКТС<br>Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин)<br>Самостійна робота 66 годин  |
| Мова викладання   | Українська   |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | ПО 01 « Наноматеріали та нанотехнології»<br>ПО 02 « Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах»<br>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  | Розуміти та аналізувати особливості функціонування компонентів мікросистемної техніки; і визначати області їх раціонального застосування.  |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | Отримані знання дозволяють вільно орієнтуватися у сучасному просторі мікросистемної техніки при розробці інформаційних систем, засобів контролю, тощо на будь-якому етапі професійної кар'єри (від рядового розробника до керівника проекту).  |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус навчальної дисципліни<br>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<br>Sviechnikov G.  |
| Рівень вищої освіти   | Second (Master's)   |
| Курс, семестр   | 1 course, 2 semestr   |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 ECTS credits<br>Auditoriums hours 54<br>Self work hours 66  |
| Мова викладання   | English   |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | ПО 01 « Наноматеріали та нанотехнології»<br>ПО 02 « Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах»<br>ПО 04 « Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем »<br>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  | Understand and analyze the features of the components of microsystem technology; and identify areas for their rational application.   |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | The acquired knowledge allows to navigate freely in the modern area of microsystems technology in the development of information systems, controls, etc. at any stage of the professional career (from ordinary developer to project manager).  |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Syllabus<br>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<br>Свечніков Г.С.   |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)   |
| Курс, семестр   | 1 курс, 2 семестр  |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредитів ЄКТС<br>Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин)<br>Самостійна робота 66 годин  |
| Мова викладання   | Українська   |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | ПО 01 « Наноматеріали та нанотехнології»<br>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.<br>Фотоніка сьогодні пропонує реальне вирішення фундаментальних проблем наноелектроніки і комунікаційних систем<br>Сьогодні фотоніка вписана в пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки усіх провідних країн (США, Південної Кореї, Китаю, Японії, країн Європейського Союзу).<br>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  | Розуміти та аналізувати особливості функціонування компонентів та пристроїв фотоніки; і визначати області їх раціонального застосування.   |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | Отримані знання дозволяють вільно орієнтуватися у сучасному просторі фотоніки при розробці інформаційних систем, засобів комунікації, тощо на будь-якому етапі професійної кар'єри (від рядового розробника до керівника проекту).   |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус навчальної дисципліни<br>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  |

## PHOTONICS

|   |  |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Microelectronics<br>Sviechnikov G.   |
| Рівень вищої освіти   | Second (Master's)  |
| Курс, семестр   | 1 course, 2 semestr  |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 ECTS credits<br>Auditoriums hours 54<br>Self work hours 66   |
| Мова викладання   | English  |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | ПО 01 « Наноматеріали та нанотехнології»<br>ПО 02 « Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах»<br>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.<br>Photonics today offers a real solution to the fundamental problems of nanoelectronics and communication systems.<br>Today, photonics is the priority areas of science and technology of all leading countries (USA, South Korea, China, Japan, European Union countries).<br>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  | The students should be able to understand and analyze the features of photonics components and devices and identify areas for their application.   |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | The acquired knowledge allows to navigate freely in the modern photonics, in the development of information systems, communication network, etc. at any stage of the professional career (from ordinary developer to project manager).   |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Syllabus<br>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<br>Коваль В.М.  |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)   |
| Курс, семестр   | 1 курс, 2 семестр  |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредитів ЄКТС<br>Аудиторна робота 54 години (лекції – 36 годин, практичні – 18 годин)<br>Самостійна робота 66 годин  |
| Мова викладання   | Українська   |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | ПО 01 « Наноматеріали та нанотехнології»<br>ПО 02 « Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах»<br>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 проєкційні системи відображення інформації).                                   |
| Чому можна навчитися  | <b>знання:</b> структури, принципів побудови та механізмів функціонування сучасних оптоелектронних систем прийому, передачі, перетворення, відображення та збереження інформації.<br><b>уміння:</b> оцінювати ефективність роботи існуючих оптоелектронних інформаційних систем та визначати можливі шляхи покращення їх характеристик.  |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | Вивчення даної дисципліни забезпечить студентів наступні компетентності: вдосконалювати сучасні та розробляти нові види оптоелектронних інформаційних систем.  |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус навчальної дисципліни<br>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  |