

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Ф-КАТАЛОГ**  
**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**  
**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**  
для здобувачів ступеня бакалавра  
за освітньою програмою «Мікро- та наноелектроніка»  
за спеціальністю 153 Мікро- та наносистемна техніка  
(вступ 2019 року)

УХВАЛЕНО:

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.)

Вченою радою факультету електроніки  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.)

Київ – 2020

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
Інструкція користувачам каталогу.....	5
Ф-Каталог – 2020 р. (вступ 2019 року).....	6
Дисципліни для 2 курсу (вибір першокурсниками) (потрібно обрати 8 кредитів).....	6
Дисципліни для 3 курсу (вибір другокурсниками) (потрібно обрати 20 кредитів).....	6
Дисципліни для 4 курсу (вибір третьокурсниками) (потрібно обрати 28 кредитів).....	6
Анотації вибірових дисциплін для 2 курсу.....	8
Освітній компонент 1-Ф.....	8
Хімія матеріалів електроніки.....	8
Мікромеханіка.....	9
Освітній компонент 2-Ф.....	11
Об'єктно-орієнтоване програмування.....	11
Структури даних.....	12
Анотації вибірових дисциплін для 3 курсу.....	13
Освітній компонент 3-Ф.....	13
Фізика напівпровідників.....	13
Цифрова обробка сигналів.....	14
Освітній компонент 4-Ф.....	15
Фізика діелектриків.....	15
Інтелектуальні інформаційні системи.....	16
Освітній компонент 5-Ф.....	18
Мікроелектроніка.....	18
Технологія інтегральних мікросхем.....	18
Освітній компонент 6-Ф.....	20
Моделювання в електроніці.....	20
Основи мікро- та наносистемної техніки.....	21
Освітній компонент 7-Ф.....	23
Основи сенсорної електроніки.....	23
Сенсорні матеріали та технології.....	23
Анотації вибірових дисциплін для 4 курсу.....	25
Освітній компонент 8-Ф.....	25
Функціональна електроніка.....	25
Функціональні пристрої для обробки інформації.....	26
Освітній компонент 9-Ф.....	28
Інформаційні технології проектування у мікро- і наносистемах.....	28
Мікроконтролери.....	28
Освітній компонент 10-Ф.....	30
Технологічні основи наноелектроніки.....	30

Технологія наноматеріалів та наноструктур.....	30
Освітній компонент 11-Ф.....	32
Біосумісні матеріали.....	32
Біомедичні сенсори.....	33
Освітній компонент 12-Ф.....	34
Мікрохвильова техніка.....	34
Мікрохвильова електроніка.....	35
Освітній компонент 13-Ф.....	36
Оптоелектроніка.....	36
Наноструктури в оптоелектроніці.....	36
Освітній компонент 14-Ф.....	38
Конструювання електронних приладів і пристроїв.....	38
Програмовані логічні інтегральні схеми.....	39

## 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 загальної підготовки здобувачі вищої освіти обирають з загальноуніверситетського Каталогу (далі – ЗУ-Каталог), дисципліни вільного вибору з циклу професійної підготовки – 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 II курсу – 8 кредитів, III курсу – 20 кредитів, IV курсу – 28 кредитів. 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 шляхом анкетування. Кожен студент заповнює анкету, в якій зазначає дисципліни, що він бажає вивчати в наступному навчальному році (з урахуванням визначених у навчальному плані кількості дисциплін, їх обсягу у кредитах ЄКТС та семестру вивчення).

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 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).

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 випусканої 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 та Положенні про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти факультету електроніки КПІ ім. Ігоря Сікорського.

**Ф-КАТАЛОГ – 2020 Р. (ВСТУП 2019 РОКУ)****Дисципліни для 2 курсу (вибір першокурсниками)  
(потрібно обрати 8 кредитів)**

№	Назва навчальної дисципліни	Семестр	Кіл-ть кредитів	Семестрова атестація
1.	Хімія матеріалів електроніки	3	3	залік
2.	Мікромеханіка	3	3	залік
3.	Об'єктно-орієнтоване програмування	4	5	залік
4.	Структури даних	4	5	залік

**Дисципліни для 3 курсу (вибір другокурсниками)  
(потрібно обрати 20 кредитів)**

№	Назва навчальної дисципліни	Семестр	Кіл-ть кредитів	Семестрова атестація
1.	Фізика напівпровідників	5	4	залік
2.	Цифрова обробка сигналів	5	4	залік
3.	Фізика діелектриків	5	4	залік
4.	Інтелектуальні інформаційні системи	5	4	залік
5.	Мікроелектроніка	6	4	залік
6.	Технологія інтегральних мікросхем	6	4	залік
7.	Моделювання в електроніці	6	4	залік
8.	Основи мікро- та наносистемної техніки	6	4	залік
9.	Основи сенсорної електроніки	6	4	залік
10.	Сенсорні матеріали та технології	6	4	залік

**Дисципліни для 4 курсу (вибір третьокурсниками)  
(потрібно обрати 28 кредитів)**

№	Назва навчальної дисципліни	Семестр	Кіл-ть кредитів	Семестрова атестація
1.	Функціональна електроніка	7	4	залік
2.	Функціональні пристрої для обробки інформації	7	4	залік
3.	Інформаційні технології проектування у мікро- і наносистемах	7	4	залік
4.	Мікроконтролери (МЕ)	7	4	залік
5.	Технологічні основи наноелектроніки	7	4	залік

6.	Технологія наноматеріалів та наноструктур	7	4	залік
7.	Біосумісні матеріали	8	4	залік
8.	Біомедичні сенсори	8	4	залік
9.	Мікрохвильова техніка	8	4	залік
10.	Мікрохвильова електроніка	8	4	залік
11.	Оптоелектроніка	8	4	залік
12.	Наноструктури в оптоелектроніці	8	4	залік
13.	Конструювання електронних приладів і пристроїв	8	4	залік
14.	Програмовані логічні інтегральні схеми	8	4	залік

## АНОТАЦІЇ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ 2 КУРСУ

Освітній компонент 1-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Хімія матеріалів електроніки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	3
Обсяг у кредитах ЄКТС	3
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Білоус А. Г.
Вимоги до початку вивчення	Навчальна дисципліна базується на основі знань по фізиці, хімії, математиці на рівні студентів 1-2 курсів Університету
Що буде вивчатися	Будуть вивчатися термодинамічні та кінетичні аспекти синтезу, взаємозв'язку кристалічної структури й електрофізичних параметрів, що необхідні для створення нових матеріалів електроніки.
Чому це цікаво/треба вивчати	Технічний прогрес в різних галузях в вирішальній степені залежить від розробки нових матеріалів з необхідними властивостями. В даному курсі будуть сформульовані основні положення, якими необхідно користуватись при розробці нових матеріалів для електроніки
Чому можна навчитися (результати навчання)	Проблеми, зв'язані з хімією матеріалів електроніки є важливим для спеціалістів, які працюють в так званих взаємо проникаючих напрямках, як фізика і хімія твердого тіла, матеріалознавство, технологія. Слухачі даного курсу отримають знання про термодинамічні і кінетичні аспекти, які дозволяють відповісти на питання ймовірності синтезу матеріалів при певних умовах, про особливості утворення кристалічних структур, про взаємозв'язок структурних і електрофізичних властивостей. У з'ясуванні взаємозв'язку особливостей синтезу, структури і властивостей твердофазних матеріалів заключається фундаментальна задача хімії матеріалів електроніки, що дозволяє розробляти нові матеріали, які забезпечують технічний прогрес.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання необхідні при розробці нових матеріалів і їх використання в різних пристроях.
Інформаційне забезпечення	Студенти будуть мати можливість ознайомитися з Навчальною



	програмою, Робочою навчальною програмою, контрольними питаннями по дисципліні, коротким змістом лекцій. Студентам буде рекомендована література по даному курсу (включаючи монографії лектора). Всі питання по даному курсу, які будуть виникати, будуть детально обговорюватися в процесі навчання.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота і наукові дискусії по темі
Семестровий контроль	Залік

<b>Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»</b>	
Дисципліна	Мікромеханіка
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	3
Обсяг у кредитах ЄКТС	3
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Лупина Б.І.
Вимоги до початку вивчення	Фізика напівпровідників та діелектриків, Основи сенсорики, Основи мікро- та наносистемної техніки.
Що буде вивчатися	Предметом навчальної дисципліни «Мікромеханіка» є вивчення наукових та конструкторсько – технологічних засад створення в об’ємі і (або) на поверхні твердого тіла впорядкованої композиції мікронних і субмікронних областей матеріалів із заданими складом, структурою і геометрією, спрямованих на реалізацію функцій сприйняття, перетворення, зберігання, обробки, трансляції інформації, енергії, руху і генерації керуючих впливів в реальному масштабі часу. Метою навчальної дисципліни «Мікро-механіка» є формування стійких уявлень про мікромеханічні електронні системи як про інтегровані інформаційно-керуючі системи, функціонально і структурно об’єднані для збору, обробки інформації та подальшого вироблення впливів на виконавчі електромеханічні елементи або об’єкт управління.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення навчальної дисципліни «Мікро-механіка» формулює здатність застосовувати сучасні базові та модифіковані технологічні процеси мікроелектроніки для розробки і проектування мікро-електро-механічних систем через послідовність технологічних операцій групової обробки поверхні та об’єму матеріалу з метою виготовлення, складання, корпусування і вимірювання елементів, компонентів і вузлів мікросистемної техніки. Це допоможе скласти обґрунтоване уявлення про місце мікромеханіки серед інших галузей електроніки та сучасного приладобудування, засвоїти досвід попередніх поколінь дослідників і практиків та на цій основі виконувати власні дослідження та розробки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	- розв’язувати міждисциплінарні задачі з розробки технічних пристроїв на основі сучасного технологічного та науково-технічного рівня досягнень

	<p>мікромеханіки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коректно застосовувати терміни й поняття мікромеханіки;</li> <li>- оцінювати рівень достовірності сучасних наукових досягнень мікромеханіки та володіти знаннями про технічні та експлуатаційні характеристики комерційно доступних виробів мікромеханіки від провідних світових виробників;</li> <li>- на прикладі успішно реалізованих проектів в галузі мікромеханіки брати участь у наукових дослідження та розробках, аргументовано відстоюючи при цьому власні технічні рішення.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- впевнено орієнтуватися в масиві інформаційних наукових та технічних ресурсів з мікромеханіки;</li> <li>- застосовувати набуті знання фундаментального та прикладного характеру для вирішення конкретних наукових та технічних завдань;</li> <li>- розв'язувати міждисциплінарні задачі у власних дослідженнях.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, презентації лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота з науково періодикою, технічними рекомендаціями провідних виробників мікромеханічних компонентів та систем, спеціалізованим програмним забезпеченням і нормативними документами, можливість реалізації ініціативних проектів на базі та за підтримки співробітників лабораторії медичної сенсорики ФЕЛ, участь у Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених «Електроніка».
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 2-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Об'єктно-орієнтоване програмування
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	4
Обсяг у кредитах ЄКТС	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Домбругов М.Р.
Вимоги до початку вивчення	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Інформатика-1,2, (основи алгоритмчних мов програмування);</li> <li>– Аналітична геометрія;</li> <li>– Математичний аналіз-1 (основи дискретної математики);</li> <li>– Інженерна та комп'ютерна графіка.</li> </ul>
Що буде вивчатися	<p>Основи об'єктно-орієнтованого програмування (ООП). Основні концепції ООП: інкапсуляція, успадкування, поліморфізм та абстракція. Основні бібліотеки та властивості об'єктів з них.</p> <p>Студенти набудуть практичних навичок в проектуванні програмного забезпечення із застосуванням ООП.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	Через ускладнення апаратного та програмного забезпечення важко зберегти якість програм. Об'єктно-орієнтоване програмування частково розв'язує цю проблему, розглядаючи програму як сукупність об'єктів, кожен з яких є своєрідним незалежним автоматом з окремим призначенням, здатний отримувати повідомлення, обробляти дані, та надсилати повідомлення іншим об'єктам.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проектувати класи;</li> <li>– використовувати бібліотеку стандартних шаблонів при проектуванні та розробці програмного забезпечення;</li> <li>– розробляти програмне забезпечення із застосуванням візуальних віконних інтерфейсів.</li> <li>– проектувати структуру класів програмного забезпечення із застосуванням успадкування і його властивостей;</li> <li>– використовувати властивість поліморфізму класів та об'єктів;</li> <li>– обробляти виключні ситуації в різних бібліотеках тощо</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Студент зможе: Практично застосовувати концепцію ООП та заснованої на ній мові програмування для розв'язання практичних задач.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, підручник, навчальний посібник (практикум)
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік

<b>Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»</b>	
<b>Дисципліна</b>	<b>Структури даних</b>
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	4
Обсяг у кредитах ЄКТС	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Татарчук Д.Д.
Вимоги до початку вивчення	Інформатика
Що буде вивчатися	Сучасні концепції та методи розробки програмного забезпечення
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання дадуть можливість отримати цікаву професію, яка дозволить реалізувати свій творчий потенціал і досягти гідного рівня матеріального забезпечення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Практичного використання апаратних та програмних засобів обчислювальної техніки для програмування з використанням сучасних засобів та технологій.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання дадуть можливість свідомо обирати та налагоджувати засоби обчислювальної техніки та програмного забезпечення у відповідності до професійних потреб, розробляти прикладне програмне забезпечення для розв'язку інженерних завдань професійної спрямованості
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій
Форма проведення занять	лекції, практичні, лабораторні
Семестровий контроль	Залік

# АНОТАЦІЇ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ 3 КУРСУ

## Освітній компонент 3-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Фізика напівпровідників
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5
Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Обухова Т.Ю.
Вимоги до початку вивчення	Аналітична геометрія, Математичний аналіз, Фізика, Хімія, Квантова механіка, Фізика твердого тіла, Вступ до техніки вимірювання, Матеріали і компоненти мікро- та наносистемної техніки, Хімія матеріалів електроніки
Що буде вивчатися	Фізичні засади роботи кристалічних, аморфних та органічних напівпровідникових структур
Чому це цікаво/треба вивчати	Глибоке розуміння принципів роботи напівпровідників значно розширює область роботи фахівця в області електроніки та дає можливість надалі вивчати та розробляти сучасні нанорозмірні матеріали
Чому можна навчитися (результати навчання)	Зрозуміти особливості фізичних процесів в напівпровідниках, в тому числі в екстремальних умовах, дізнатися про фізичні засади роботи різноманітних напівпровідникових структур
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Проектувати нові електронні структури, в тому числі за рахунок поєднання різних типів напівпровідникових матеріалів
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програма дисципліни, РСО, методичні вказівки до виконання практичних та лабораторних завдань, конспект лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Цифрова обробка сигналів
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5
Обсяг у кредитах ЕКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Заворотний В.Ф.
Вимоги до початку вивчення	Інформатика, Обчислювальна математика, Теорія електронних кіл, Теорія сигналів
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>основи дискретизації, квантування й перетворення одно- та багатовимірних сигналів;</li> <li>алгоритми, методи та технології цифрової обробки сигналів в сучасних мікроелектронних системах;</li> <li>алгоритми фільтрації і компресії цифрових сигналів;</li> <li>технічні засоби цифрової обробки сигналів</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні системи зв'язку, вимірювальної техніки, обробки аудіо, відео сигналів та зображень, системи передачі даних базуються на цифровій обробці сигналів. Отриманні знання будуть необхідними та корисними для фахівців, які будуть працювати в розробці та експлуатації сучасних інформаційно-комунікаційних систем в промисловості, медицині, наукових дослідженнях, навігації, радіолокації, військовій справі та ін.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>методи та засоби цифрової обробки сигналів;</li> <li>розраховувати та розробляти засоби для вводу-виводу сигналів, фільтрації, алгоритмів цифрової обробки сигналів в мікроелектронних системах;</li> <li>методи і засоби компресії даних;</li> <li>розробляти функціональну блок-схему цифрової системи по функції перетворення вхідного сигналу.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>вибирати оптимальні методи та засоби цифрової обробки сигналів;</li> <li>проводити дослідження алгоритмів і методів обробки даних з використання програмних та апаратних засобів;</li> <li>розробляти засоби для вводу-виводу, фільтрації, отримання алгоритмів цифрової обробки сигналів в мікроелектронних системах;</li> <li>проводити дослідження з метою розробки алгоритмів цифрової обробки сигналів в мікропроцесорних системах;</li> <li>розрізняти різні методи і засоби компресії даних за їхніми характеристиками і вибирати оптимальні для конкретних завдань,</li> <li>по функції перетворення вхідного сигналу визначити функціональну блок-схему цифрової системи.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, методичні рекомендації до лабораторних занять
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 4-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Фізика діелектриків
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5
Обсяг у кредитах ЕКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Поплавко Ю.М.
Вимоги до початку вивчення	Фізика, Фізика твердого тіла, Матеріали і компоненти мікро- та наносистемної техніки.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"><li>– Особливості структури та симетрії діелектриків.</li><li>– Механізми електричних процесів у діелектриках.</li><li>– Зв'язок структури з електричними властивостями активних діелектриків (піро- та п'єзоелектриків, сегнетоелектриків, електретів тощо).</li></ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Діелектрики займають важливе місце не тільки у сучасній електротехніці та енергетиці, але й в радіоелектроніці і інформаційних технологіях. Використання електронної і електротехнічної апаратури в Арктиці і тропіках, на космічних і підводних кораблях, розвиток обчислювальної техніки та мініатюризація апаратури, будівництво потужних теплових, атомних і гідроелектростанцій і високовольтних наддалеких ліній електропередачі висувають нові вимоги до діелектричних матеріалів. При цьому діелектрики слугують не тільки електроізолюючою частиною різних елементів, конструкцій або апаратів, але й використовуються також як активні елементи електронних і електричних схем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"><li>– Визначати основні механізми діелектричної поляризації та діелектричних втрат.</li><li>– Встановлювати для основних механізмів зв'язок параметрів з характеристиками матеріалу.</li><li>– Визначати основні фізичні причини діелектричної нелінійності, п'єзо- та піроефектів, оптичних ефектів тощо, що застосовуються мікроелектронікою.</li><li>– Розраховувати параметри анізотропних активних матеріалів.</li></ul>

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Визначати домінуючі механізми електричної поляризації та втрат у кристалах та полікристалах.</li> <li>– Розраховувати параметри анізотропних активних матеріалів.</li> <li>– Оцінювати та розраховувати електричні параметри пасивних та активних діелектриків.</li> <li>– Вимірювати характеристики діелектричних матеріалів.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, підручник, конспект лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, практичні
Семестровий контроль	Залік

### Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»

Дисципліна	Інтелектуальні інформаційні системи
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5
Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Заворотний В.Ф.
Вимоги до початку вивчення	Інформатика, Цифрова обробка сигналів, Об'єктно-орієнтоване програмування, Мікроконтролери
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>• архітектура інформаційних систем на базі мікропроцесорів, однокристальних ЕОМ, персональних комп'ютерів, комп'ютерних мереж,</li> <li>• програмне забезпечення для інтелектуальних інформаційних систем;</li> <li>• основні питання використання інтелектуальних інформаційних систем в управлінні та автоматизації технологічних процесів, техніці зв'язку та вимірювальній техніці, розподілених системах збору та обробки даних, автоматизації бізнес-процесів</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні системи управління та автоматизації технологічних процесів, техніка зв'язку та вимірювальна техніка, розподілені системи збору та обробки даних, автоматизації бізнес-процесів бувають на використанні інтелектуальних інформаційних систем. Отриманні знання будуть необхідними та корисними для фахівців, які будуть працювати в розробці та експлуатації сучасних інтелектуальних інформаційних систем в промисловості, бізнесі, медицині, наукових дослідженнях, військовій справі та ін.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знання архітектури інформаційних систем,</li> <li>• основних компонентів систем та їх функцій,</li> <li>• принципи організації та функціонування інформаційного зв'язку між компонентами та підсистемами,</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• протоколи та стандарти, які знайшли широке розповсюдження та сферах застосування систем обробки інформації,</li> <li>• мови програмування інформаційних систем</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• по специфікації вимог предметної області визначити функціональну модель інформаційної системи,</li> <li>• по функціональній специфікації визначити принциповий склад окремих модулів,</li> <li>• розробити програмну чи апаратну реалізацію функцій,</li> <li>• вибрати оптимальний склад компонентів та програмного забезпечення інформаційної системи, аналізуючи технічні вимоги,.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, методичні рекомендації до лабораторних занять
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 5-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Мікроелектроніка
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6
Обсяг у кредитах ЕКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Мачулянський О.В.
Вимоги до початку вивчення	Навчальні дисципліни 1 та 2 курсів підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.
Що буде вивчатися	Принципи проектування топології, особливості конструкції, функціонування та застосування інтегральних схем. Обмеження та перспективи розвитку елементів мікроелектроніки.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення сучасних технологій розробки елементів інтегральних схем різного функціонального призначення та особливостей їх функціонування є необхідним для фахівців у сфері мікро-наносистемної техніки та сучасних інформаційних, телекомунікаційних технологій.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Принципам розробки топології основних елементів інтегральних схем та проводити аналіз їх експлуатаційних особливостей.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання є важливими в професійній діяльності в області конструкторської, технологічної розробки, вдосконалення та експлуатації мікро- та наносистемної техніки.
Інформаційне забезпечення	Навчально-методичні матеріали (навчальна та робоча програма дисципліни, РСО, методичні вказівки до виконання лабораторно практичних завдань, лекцій (презентації та відеоматеріали), в тому числі в системі дистанційного навчання.
Форма проведення занять	Лекції (із застосуванням технічних засобів навчання), практичні лабораторні роботи, самостійна робота.
Семестровий контроль	Залік

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Технологія інтегральних мікросхем
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6

Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Мачулянський О.В.
Вимоги до початку вивчення	Навчальні дисципліни 1 та 2 курсів підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.
Що буде вивчатися	Конструкторсько - технологічні особливості проектування топології твердотільних компонентів інтегральних мікросхем та принципи організації технологічних процесів їх формування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Розвиток мікроелектроніки зумовлює необхідність зменшення мінімальних розмірів елементів твердотільних структур. Конструкторські та технологічні основи вирішення даної проблеми є важливі для фахівців в області мікро- наносистемної техніки та інформаційних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Оцінювати особливості різновидів інтегральних елементів і схем на їх основі та обґрунтовано обирати технологічні процеси їх формування. Застосовувати відповідні методи та моделі для вирішення практичних технологічних задач створення елементів інтегральних мікросхем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання і уміння є необхідними в процесі навчання, при виконанні курсових та дипломної робіт, наукових досліджень та практичній професійній діяльності.
Інформаційне забезпечення	Навчально-методичні матеріали (навчальна та робоча програма дисципліни, РСО, методичні вказівки до виконання лабораторно практичних завдань, лекцій (презентації та відеоматеріали), в тому числі в системі дистанційного навчання.
Форма проведення занять	Лекції ( із застосуванням технічних засобів навчання), практичні лабораторні роботи, самостійна робота.
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 6-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Моделювання в електроніці
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6
Обсяг у кредитах ЕКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Верцанова О.В.
Вимоги до початку вивчення	Фізика напівпровідників
Що буде вивчатися	Принципи та методи математичного моделювання технологічних процесів та проектування виробів електроніки; основні математичні рівняння та фізичні параметри математичних моделей; одно- та багатомірного моделювання, точність та похибки різних моделей; фізико-топологічне моделювання; Чисельні методи рішення рівнянь фізико-топологічного моделювання; електричні моделі; ідентифікація параметрів електричних еквівалентних схем; моделювання технологічних процесів
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення принципів і оволодіння методами математичного моделювання важливо для автоматизації технологічних процесів і проектування виробів електронної техніки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"><li>• з'ясувати основні етапи моделювання, вимоги до сучасних математичних моделей та класифікацію моделей;</li><li>• здобути навички моделювання основних технологічних процесів та проектування виробів електроніки;</li><li>• здобути навички розробки алгоритмів рішення математичних моделей;</li><li>• здобути навички роботи в MatLAB</li></ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Опанування навичками моделювання фізико-технологічних процесів в напівпровідниках, технологічних процесів та електричних схем дозволить студентам застосувати набуті знання в автоматизації технологічних процесів і проектування виробів електронної техніки.
Інформаційне забезпечення	Електронний конспект лекцій, завдання для лабораторних робіт, контрольні роботи, тощо
Форма проведення занять	лекції, практичні
Семестровий контроль	Залік

Освітньо-професійна програма «Мікро- та нанoeлектроніка»	
Дисципліна	Основи мікро- та наносистемної техніки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6
Обсяг у кредитах ЕКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Діденко Ю.В.
Вимоги до початку вивчення	Математичний аналіз, Фізика, Фізика твердого тіла , технологічні основи електроніки , твердотільна електроніка, Матеріали і компоненти мікро- та наносистемної техніки, Мікромеханіка
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Елементна база мікро- та наносистемної техніки.</li> <li>– Конструкції та принципи роботи мікромеханічних сенсорів, актюаторів, мікромеханізмів, мікроприводів і мікромашин.</li> <li>– Технологічні основи виробництва приладів мікро- та наносистемної техніки.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Мікросистемна техніка є одним з глобальних науково-технічних напрямків, що найстрімкіше розвиваються. У рамках даного напрямку створюються мініатюрні чутливі, виконавчі та енергозабезпечувальні системи, в основі функціонування яких лежить активне використання класичних принципів механіки, оптики, акустики, електротехніки, хімії й біології, які інтегрують у конструктивні рішення на мікрорівні.</p> <p>Мікроелектромеханічні й нанoeлектромеханічні системи широко впроваджуються в обчислювальну, телекомунікаційну, побутову, авіаційну, автомобільну, медичну, військову та робототехніку.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Володіння сучасними методами розрахунку і проектування виробів мікро- та нанoeлектроніки й мікросистемної техніки;</li> <li>– Сприйняття, розроблення та критичне оцінювання нових способів проектування виробів мікро- та наносистемної техніки.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Аналізувати особливості функціонування компонентів мікро- і наносистемної техніки.</li> <li>– Працювати з окремими компонентами мікро- і наносистемної техніки.</li> <li>– Розробляти технологічні маршрути виготовлення компонентів мікро- і наносистемної техніки.</li> <li>– Проектувати технічні мікросистеми різного функціонального</li> </ul>

	призначення.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, презентації лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, практичні
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 7-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Основи сенсорної електроніки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6
Обсяг у кредитах ЕКТС	4
Мова викладання	українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Коваль В.М.
Вимоги до початку вивчення	Бакалаврські курси: “Фізика твердого тіла”, “Твердотільна електроніка”
Що буде вивчатися	Механізми перетворення фізичних величин в електричний сигнал та принципи побудови сенсорів на їх основі.
Чому це цікаво/треба вивчати	Даний курс цікавий тим, що дає можливість познайомитись з великою різноманітністю сучасних сенсорів, які використовуються в сенсорних системах для моніторингу стану людського організму (wearable e-health sensors), навколишнього середовища (smart house sensors) та промислового процесу (electronic pose). Для того, щоб розуміти механізми роботи існуючих сенсорів та вміти розробляти їх нові види, потрібні ґрунтовні знання фізичних явищ та принципів їх використання для побудови сенсорних приладів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<b>знання:</b> фізичних явищ (ефектів), які лежать в основі роботи сенсорів температури, тиску, газу, вологості, освітленості, дотику, механічних деформацій, фізіологічних рідин, переміщення та концентрації. <b>уміння:</b> використовувати фізичні явища (ефекти) для побудови сучасних сенсорів температури, тиску, газу, вологості, освітленості, дотику, механічних деформацій, фізіологічних рідин, переміщення та концентрації.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вивчення даної дисципліни забезпечить студентів наступні <b>компетентності:</b> вдосконалювати сучасні та розробляти нові види сенсорних приладів.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, електронний конспект лекцій, навчальний посібник для виконання лабораторних робіт (електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Сенсорні матеріали та технології
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6

Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Коваль В.М.
Вимоги до початку вивчення	Бакалаврські курси: “Фізика твердого тіла”, “Матеріали і компоненти мікро- та наносистемної техніки”, “Технологічні основи електроніки” .
Що буде вивчатися	Електрофізичні властивості сенсорних матеріалів та технологічні методи їх синтезу.
Чому це цікаво/треба вивчати	Даний курс цікавий тим, що дає можливість познайомитись з великою різноманітністю сучасних сенсорних матеріалів та структур (графен, вуглецеві нанотрубки, наноструктурований кремній, нанопіпір, плазмонні матеріали, тонкоплівкові металооксидні матеріали тощо), а також технологіями їх синтезу (CVD/ALD/MLD techniques, sol–gel process, MACE). Для того, щоб розробляти нові види сенсорів потрібні ґрунтовні знання залежностей електрофізичних властивостей сенсорних матеріалів від дії зовнішніх чинників, а також розуміння базових методів їх виготовлення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<b>ЗНАННЯ:</b> електрофізичних властивостей сучасних сенсорних матеріалів та технологічних методів їх синтезу. <b>УМІННЯ:</b> досліджувати сенсорні властивості різних видів матеріалів та здійснювати вибір матеріалу і технології під час розробки конкретних видів сенсорів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вивчення даної дисципліни забезпечить студентів наступні <b>компетентності:</b> вдосконалювати сучасні та розробляти нові види сенсорних матеріалів та технологій.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, електронний конспект лекцій, навчальний посібник для виконання лабораторних робіт (електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік



# АНОТАЦІЇ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ 4 КУРСУ

## Освітній компонент 8-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Функціональна електроніка
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Іващук А.В.
Вимоги до початку вивчення	Достатній рівень знань з навчальних дисциплін: “Фізика твердого тіла”, “Фізика напівпровідників”, “Фізика діелектриків”, “Матеріали і компоненти електроніки”, “Теорія поля” та “Твердотільна електроніка”, базовий рівень володіння англійською мовою не нижче А2.
Що буде вивчатися	Основні фізичні принципи побудови функціональних електронних приладів та пристроїв: оптоелектроніка, магнітоелектроніка, акустоелектроніка, кріоелектроніка, молекулярна електроніка, біоелектроніка, діелектроніка, пристрої на основі негативного опору та приладів із зарядовим зв’язком;
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна розширює кругозір, надає можливість вільно орієнтуватися в цілому ряді електронних галузей: магнітоелектроніці, акустоелектроніці, кріоелектроніка, молекулярній електроніці, біоелектроніці, діелектроніці, пристроях на основі негативного опору та приладах із зарядовим зв’язком;
Чому можна навчитися (результати навчання)	За відомими електрофізичними параметрами матеріалів та теоретичними співвідношеннями встановлювати зв’язок параметрів функціональних пристроїв з характеристиками матеріалів (напівпровідникових, магнітних, діелектричних та провідникових) та фізичними явищами в твердому тілі;
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Можна практично використовувати вивчені фізичні принципи побудови функціональних електронних приладів та пристроїв для вирішення проблем подальшої мікромініатюризації, підвищення

	швидкодії, об'єму пам'яті, надійності, стабільності, розширення частотного діапазону приладів, а також основ методів конструювання, розрахунків та технологічних способів реалізації нових функціональних електронних елементів та пристроїв.
Інформаційне забезпечення	1. А.В. Іващук, М.Ф. Жовнір, Т.Ю. Обухова, М.С. Фадєєв, ФУНКЦІОНАЛЬНА ЕЛЕКТРОНІКА ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. МОН України, – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – с. 73 Інші підручники та посібники у бібліотеці на кафедрі та інтернеті.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота.
Семестровий контроль	Залік

<b>Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»</b>	
<b>Дисципліна</b>	<b>Функціональні пристрої для обробки інформації</b>
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг у кредитах ЕКТС	4
Мова викладання	українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Іващук А.В.
Вимоги до початку вивчення	Достатній рівень знань з навчальних дисциплін: “Фізика твердого тіла”, “Фізика напівпровідників”, “Фізика діелектриків”, “Матеріали і компоненти електроніки”, “Теорія поля” та “Твердотільна електроніка”, базовий рівень володіння англійською мовою не нижче А2.
Що буде вивчатися	Основні фізичні принципи побудови функціональних електронних пристроїв для запису, збереження, обробки та відтворення інформації: оптоелектронних, магнітоелектронних, приладів із зарядовим зв'язком, кріоелектронних, на основі молекулярної електроніки та наноматеріалів,
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна надає можливість вільно орієнтуватися в конструкціях та фізичних принципах побудови функціональних електронних пристроїв для запису, збереження, обробки та відтворення інформації.
Чому можна навчитися	За відомими електрофізичними параметрами матеріалів та

(результати навчання)	теоретичними співвідношеннями встановлювати зв'язок параметрів функціональних пристроїв для запису, збереження, обробки та відтворення інформації з характеристиками матеріалів (напівпровідникових, магнітних, діелектричних та провідникових) та фізичними явищами в твердому тілі.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Можна практично використовувати вивчені фізичні принципи побудови функціональних електронних пристроїв для вирішення проблем щільності запису інформації, підвищення швидкодії, об'єму пам'яті, надійності, стабільності, розширення частотного діапазону пристроїв, а також основ методів конструювання, розрахунків та технологічних способів реалізації нових функціональних електронних елементів та пристроїв.
Інформаційне забезпечення	1. А.В. Іващук, М.Ф. Жовнір, Т.Ю. Обухова, М.С. Фадєєв, ФУНКЦІОНАЛЬНА ЕЛЕКТРОНІКА ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. МОН України, – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – с. 73 Інші підручники та посібники у бібліотеці на кафедрі та інтернеті.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота.
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 9-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Інформаційні технології проектування у мікро- і наносистемах
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронної інженерії
Викладач	Казміренко В.А.
Вимоги до початку вивчення	Дисципліни базової підготовки: «Твердотільна електроніка», «Технологічні основи електроніки», «Теорія електронних кіл», «Схемотехніка», «Інформатика»
Що буде вивчатися	Розробка, моделювання характеристик аналогових інтегральних схем, проектування розміщення схеми на кристалі.
Чому це цікаво/треба вивчати	Повний цикл розробки мікросхеми від електричної схеми до технологічного проекту.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Досвід повного циклу розробки мікросхеми засобами Cadence Virtuoso, досвід проектування мікросхем під сучасний технологічний процес (Tower Semiconductors), сертифікація Cadence за обраними курсами дистанційного навчання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність моделювання, аналізу аналогових мікросхем, здатність розробки технологічного проекту.
Інформаційне забезпечення	Методичні матеріали, навчальні матеріали Cadence Internet Learning System.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторний комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Мікроконтролери
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки

Викладач	Татарчук Д.Д.
Вимоги до початку вивчення	Інформатика, Об'єктно-орієнтоване програмування / Структури даних
Що буде вивчатися	Архітектура сучасних мікропроцесорів і мікроконтролерів, апаратне і програмне забезпечення розробника вбудованих систем, а також сучасні методи розробки вбудованих систем на основі промислових мікроконтролерів
Чому це цікаво/треба вивчати	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 (результати навчання)	Розробляти з використанням сучасних засобів та технологій архітектуру, алгоритми роботи та системне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Отримані знання дозволяють вільно орієнтуватися у сучасних програмних і апаратних засобах розробки вбудованих систем і можуть бути використані при розробці інформаційних систем, засобів контролю, інтелектуальних сенсорів тощо на будь-якому етапі професійної кар'єри (від рядового розробника до керівника проекту).
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, практичні, лабораторні
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 10-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Технологічні основи наноелектроніки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	Українська/англійська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Орлов А.Т.
Вимоги до початку вивчення	Твердотільна електроніка, Фізика твердого тіла
Що буде вивчатися	Основні технологічні процеси створення пристроїв наноелектроніки: виготовлення наноплівки, елементів наноелектроніки різної розмірності, нанолітографія, зондові методи атомної інженерії, самоорганізація наноструктур.
Чому це цікаво/треба вивчати	Останнім часом особливого значення набула підготовка фахівців в галузі наноматеріалів і нанотехнологій для електроніки. Створення нових способів обробки і модифікування поверхонь твердих тіл, включаючи наноструктуровані, визначило появу і розвиток перспективних наноелектронних приладів і систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розуміти та аналізувати технологічні особливості створення матеріалів та пристроїв наноелектроніки і визначати області їх застосування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вивчення даної дисципліни забезпечить студентів наступні компетентності: вдосконалювати сучасні та розробляти нові методи створення елементів та приладів наноелектроніки.
Інформаційне забезпечення	Силабус, підручник, презентації лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, практичні (семінарські) заняття
Семестровий контроль	Залік

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Технологія наноматеріалів та наноструктур
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7

Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Орлов А.Т.
Вимоги до початку вивчення	Твердотільна електроніка, Фізика твердого тіла
Що буде вивчатися	Основні технологічні процеси створення ноструктур та наноматеріалів: квантових точок, наночарів, 3D наноструктур, нанокомпозитних матеріалів, нанопористих матеріалів. Основні методи дослідження наноматеріалів та ноструктур.
Чому це цікаво/треба вивчати	Нанотехнології і наноматеріали складають основу сучасної індустрії. Створення нових ноструктур та ноструктурованих матеріалів на основі фундаментальних та міждисциплінарних знань відкриває нові можливості у мініатюризації пристроїв, які використовуються у інформаційних технологіях, енергетиці, електроніці та біомедичній інженерії.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розуміти та аналізувати технологічні особливості виготовлення і методи дослідження ноструктур та наноматеріалів, визначати принципи побудови пристроїв на їх основі.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вивчення даної дисципліни забезпечить студентів наступні компетентності: вдосконалювати сучасні та розробляти нові наноматеріали і ноструктури для електроніки.
Інформаційне забезпечення	Силабус, підручник, презентації лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, практичні (семінарські) заняття
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 11-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Біосумісні матеріали
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг у кредитах ЕКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Діденко Ю.В.
Вимоги до початку вивчення	Фізика, Хімія, Матеріали і компоненти мікро- та наносистемної техніки
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Процеси взаємодії чужорідних тіл з біологічними тканинами</li> <li>– Основи тканинної інженерії</li> <li>– Системи доставки лікарських речовин</li> <li>– Біосумісні наноматеріали</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Розробка і виробництво біологічно сумісних матеріалів є одним з актуальних напрямків сучасного матеріалознавства. Біосумісні матеріали використовують при виготовленні різних імплантів (зубні протези, штучні клапани серця, слухові протези тощо), біомедичної апаратури (ендоскопів, апаратів гемодіалізу, штучної вентиляції легенів, штучного кровообігу тощо), а також мікроконтролерних медичних пристроїв і мініатюрних роботів медичного призначення, які дають змогу доставляти лікарські препарати до ураженого органу або виконувати операції, що вимагають високої точності, такі, як мікрохірургія ока або прочищення закупорених кровоносних судин. Створення перерахованих пристроїв неможливе без знань в області взаємодії матеріалів із кров'ю й тканинами живого організму.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основні механізми взаємодії медичних виробів з тканинами живого організму.</li> <li>– Реакція біологічних тканин на імплантацію різних матеріалів.</li> <li>– Фізичні, хімічні та біотехнологічні підходи до створення нових біосумісних матеріалів.</li> <li>– Види і особливості застосування систем доставки лікарських речовин, у тому числі трансдермальних терапевтичних систем.</li> <li>– Нанотехнологічні методи для створення біологічно сумісних</li> </ul>



	матеріалів і систем доставки лікарських речовин.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Синтезувати біомедичні матеріали на основі сполук органічної і неорганічної природи.</li> <li>– Підбирати біосумісні матеріали для створення діагностичної та лікувальної апаратури, у тому числі мікроробототехнічних систем.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник, презентації лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, практичні (семінарські) заняття
Семестровий контроль	Залік

<b>Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»</b>	
<b>Дисципліна</b>	<b>Біомедичні сенсори</b>
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Волхова Т.Л
Вимоги до початку вивчення	Твердотільна електроніка, Технологічні основи електроніки, Основи сенсорики, Функціональна електроніка
Що буде вивчатися	Характеристики та принцип дії біомедичних сенсорів різних видів; методи вимірювання за допомогою біомедичних сенсорів; фізику процесів, що відбуваються у біомедичних сенсорах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна надає можливість вільно орієнтуватися в конструкціях та фізичних принципах роботи різноманітних сучасних біомедичних сенсорів, а також практичні навички вимірювання основних функціональних показників організму людини.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Проводити аналіз різних біологічних систем за допомогою біомедичних сенсорів; визначати та вимірювати параметри організму людини; моделювати процеси, що відбуваються в біомедичних сенсорах під час вимірювань; правильно використовувати медичні пристрої для діагностики.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вільно орієнтуватися в масиві інформаційних наукових та технічних ресурсів з біомедичних сенсорів; застосовувати набуті знання для вирішення конкретних наукових та технічних завдань; розв'язувати міждисциплінарні задачі у власних дослідженнях.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальні посібники, презентації лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, практичні (семінарські) заняття
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 12-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Мікрохвильова техніка
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг у кредитах ЕКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронної інженерії
Викладач	Тимофєєв В.І.
Вимоги до початку вивчення	Дисципліни базової підготовки з «Теорії поля», «Твердотільної електроніки», «Схемотехніки», «Наноелектроніки»
Що буде вивчатися	Методи моделювання і фізичні процеси у компонентах і електронних кіл надвисоких частот (НВЧ), методи схемотехнічного проектування електронних кіл НВЧ для набуття знань, умінь, навичок і досвіду використання зазначених методів у практичній діяльності.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна забезпечить оволодіння навичками програмної реалізації методів і алгоритмів аналізу параметрів, частотних, часових і шумових характеристик із застосуванням пакетів прикладних програм і сертифікованих систем автоматизованого проектування, зокрема, CADENCE, ORCAD, PSPICE з отриманням студентом відповідного сертифікату.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Дисципліна направлена на формування у студентів знань і уявлень про фізичні процеси у компонентах і електронних колах надвисоких частот (НВЧ), схемні моделі компонентів і інтегральних схем НВЧ, включаючи терагерцовий діапазон частот, оволодіння методами схемотехнічного проектування електронних кіл НВЧ, мікро- і нанокомпонентів, інтегральних схем на їх основі, а також здатностей застосування набутих знань і умінь для проектування мікро і наноінтегральних схем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Результатами навчання є здобуті знання і уміння щодо інформаційних технологій проектування, методів моделювання фізичних процесів у компонентах і електронних колах надвисоких частот, методів схемотехнічного проектування електронних кіл надвисоких частот, розроблення субмікронних і нанокомпонентів і інтегральних схем, забезпечать набуття знань, умінь, навичок і досвіду використання зазначених методів у практичній професійній діяльності.
Інформаційне забезпечення	1. В.І.Тимофєєв «Мікрохвильова техніка: Електронні кола надвисоких частот». Підручник з грифом університету; [Електронний ресурс]:– Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 231 с. українською мовою; Ухвалено Вченою радою № 7; дата 25.06.2018 2. В.О.Москалюк, В.І.Тимофєєв, А.В.Федяй «Надшвидкодючі

	<p>прилади електроніки». Навч. посібник з грифом МОНУ, вид-во «Політехніка», Київ. -2014.-С.528.</p> <p>3. Методичні вказівки до лабораторних занять і виконання розрахункової роботи з дисципліни «Мікрохвильова техніка – 2 (Електронні кола НВЧ)» за програмою підготовки бакалаврів з спеціальністю 153 «Мікро- і наносистемна техніка» / Укладачі В.І.Тимофєєв, О.В.Семеновська, О.М.Фалєєва – К.: "КПІ ім. Ігоря Сікорського", 2018. – 44 с., 7 рис.</p>
Форма проведення занять	Лекції, лабораторний комп'ютерний практикум, практичні заняття із застосуванням інформаційних і мультимедійних технологій
Семестровий контроль	Залік

<b>Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»</b>	
Дисципліна	Мікрохвильова електроніка
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг у кредитах ЕКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Татарчук Д.Д.
Вимоги до початку вивчення	Теорія електронних кіл, теорія поля
Що буде вивчатися	Сучасний стан, особливості та призначення мікрохвильових пристроїв і систем, характерні параметри мікрохвильових пристроїв, принципи побудови сучасних інтегральних мікрохвильових пристроїв.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання дадуть можливість отримати цікаву професію, яка дозволить реалізувати свій творчий потенціал і досягти гідного рівня матеріального забезпечення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Використовувати різноманітні фізичні ефекти в напівпровідникових, діелектричних і магнітних матеріалах для створення елементів, вузлів та пристроїв мікрохвильового діапазону.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання дадуть можливість грамотно експлуатувати мікрохвильові пристроїв, досліджувати мікрохвильові параметри діелектричних і магнітних матеріалів, розробляти вузли мікрохвильової апаратури.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, практичні, лабораторні
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 13-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	<b>Оптоелектроніка</b>
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	Українська/Англійська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Свечніков Г.С.
Вимоги до початку вивчення	Твердотільна електроніка, Фізика твердого тіла
Що буде вивчатися	Елементи сучасної оптоелектроніки- джерела і приймачі випромінювання матеріали та технології створення, корпусування і тестування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Оптоелектроніка сьогодні пропонує реальне вирішення фундаментальних проблем наноелектроніки і комунікаційних систем. Сьогодні фотоніка та оптоелектроніка вписана в пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки усіх провідних країн (США, Південної Кореї, Китаю, Японії, країн Європейського Союзу).
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розуміти та аналізувати особливості функціонування компонентів та пристроїв оптоелектроніки і визначати області їх раціонального застосування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання дозволяють вільно орієнтуватися у сучасному просторі оптоелектроніки при розробці інформаційних систем, засобів комунікації, тощо на будь-якому етапі професійної кар'єри (від рядового розробника до керівника проекту).
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій
Форма проведення занять	лекції, практичні, лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	<b>Наноструктури в оптоелектроніці</b>
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	4

Семестр	8
Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	Українська/Англійська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Свечніков Г.С.
Вимоги до початку вивчення	Твердотільна електроніка, Фізика твердого тіла
Що буде вивчатися	Оптоелектронні прилади детектори та джерела світла, модулятори, на основі напівпровідникових наноструктур, та сфери їх застосування, матеріали напівпровідникових наноструктур.
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>У мікроелектроніці виробництво чіпів без технологій оптоелектроніки та фотоніки (літографія, контроль поверхневих шарів і структури поверхні та ін.) практично неможливо, і роль цих технологій зростає зі зменшенням мінімального розміру елемента на чіпі.</p> <p>Оптоелектроніка сьогодні пропонує реальне вирішення фундаментальних проблем наноелектроніки і комунікаційних систем. Сьогодні фотоніка та оптоелектроніка вписана в пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки усіх провідних країн (США, Південної Кореї, Китаю, Японії, країн Європейського Союзу).</p> <p>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.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розуміти та аналізувати особливості функціонування компонентів та пристроїв оптоелектроніки та нанофотоніки; і визначати області їх раціонального застосування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання дозволяють вільно орієнтуватися у сучасному просторі оптоелектроніки при розробці інформаційних систем, засобів комунікації, тощо на будь-якому етапі професійної кар'єри (від рядового розробника до керівника проекту).
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій
Форма проведення занять	лекції, практичні, лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 14-Ф

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Конструювання електронних приладів і пристроїв
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Родіонов М.К.
Вимоги до початку вивчення	Теорія електронних кіл, Твердотільна електроніка
Що буде вивчатися	Теоретичні та практичні основи конструювання приладів та пристроїв; набуття необхідних навичок дослідження матеріалів та, на їх основі, розрахунку відповідних характеристики електронних приладів та пристроїв.
Чому це цікаво/треба вивчати	Електронні прилади та пристрої, на нинішньому етапі, складають науково-технічну основу розвитку суспільства, майже у всіх галузях
Чому можна навчитися (результати навчання)	Основам конструювання електронних приладів та пристроїв; умінню, з безлічі матеріалів, обирати для конструювання найбільш ефективні; досліджувати необхідні, для конструювання, характеристики твердих тіл.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	При створення інформаційних систем з використанням електронних приладів та пристроїв; при обслугованні електронних інформаційних систем; при дослідженні нових матеріалів для електронних приладів та пристроїв.
Інформаційне забезпечення	Наявність: у електронному вигляді теоретичних основ дисципліни; практичних завдань для засвоєння матеріалу; відео-презентацій та відео-матеріалів з курсу та інші інформаційні ресурси
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка»	
Дисципліна	Програмовані логічні інтегральні схеми
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг у кредитах ЄКТС	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Діденко Ю.В.
Вимоги до початку вивчення	Інформатика, Теорія електронних кіл, Схемотехніка.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основи схемотехніки ПЛІС.</li> <li>– Імітаційне моделювання цифрової апаратури.</li> <li>– Принципи проектування цифрових систем з використанням HDL.</li> <li>– Високорівневі мови описування апаратури Verilog і VHDL.</li> <li>– Створення придатних до синтезу HDL-описів пристроїв.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання сучасних методів проектування електронно-обчислювальної апаратури із застосуванням новітніх міжнародних стандартів є визначальним при створенні сучасних приладів і пристроїв.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основним принципам роботи комбінаційних і послідовних цифрових пристроїв на основі ПЛІС.</li> <li>– Сучасним методам проектування цифрових систем на базі ПЛІС з використанням мов описування апаратури Verilog і VHDL.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проектувати елементи і вузли цифрової апаратури.</li> <li>– Використовувати високорівневі мови описування апаратури Verilog і VHDL для проектування цифрових систем.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, презентації лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні
Семестровий контроль	Залік