

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 магістра  
за освітньою програмою «Мікро- та наноелектроніка»  
за спеціальністю 153 Мікро- та наносистемна техніка  
(вступ 2020 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.....	3
Інструкція користувачам каталогу.....	4
Ф-Каталог – 2020 р.....	5
Дисципліни для 1 курсу (вибір першокурсниками) (потрібно обрати 22,5 кредитів).....	5
Дисципліни для 2 курсу (вибір першокурсниками) (потрібно обрати 15 кредитів).....	5
Анотації вибірових дисциплін для 1 курсу.....	6
Освітній компонент 1-Ф.....	6
1. Моделювання технологій напівпровідникових матеріалів.....	6
2. Системи обробки сигналів.....	7
Освітній компонент 2-Ф.....	9
3. Моделювання напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем.....	9
4. Системи перетворення сигналів.....	10
Освітній компонент 3-Ф.....	12
5. Конструювання напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем.....	12
6. Бездротові сенсорні мережі.....	12
Освітній компонент 4-Ф.....	15
7. Системи обробки цифрової інформації.....	15
8. Спецкурс мікро- та наносистемної техніки.....	16
Освітній компонент 5-Ф.....	17
9. Фотоніка.....	17
10. Оптоелектронні інформаційні системи.....	18
Анотації вибірових дисциплін для 2 курсу.....	19
Освітній компонент 6-Ф.....	19
11. Фізико-хімія поверхні напівпровідників.....	19
12. Методи візуалізації інформації.....	20
Освітній компонент 7-Ф.....	22
13. Основи кристалохімії.....	22
14. Crystal chemistry basics.....	22
15. Мікроелектронні інформаційні сенсорні системи.....	23
Освітній компонент 8-Ф.....	25
16. Фазові переходи та спектроскопія твердих тіл.....	25
17. Phase transitions and dielectric spectroscopy of solids.....	26
18. Магнітоелектроніка в інформаційних системах.....	27

## 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 I курсу – 22,5 кредитів, II курсу – 15 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 у весняному семестрі того ж року навчання та/або у осінньому семестрі наступного року (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 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 та Положенні про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти факультету електроніки КПІ ім. Ігоря Сікорського.

**Ф-КАТАЛОГ – 2020 Р.****Дисципліни для 1 курсу (вибір першокурсниками)**  
**(потрібно обрати 22,5 кредитів)**

№	Назва навчальної дисципліни	Семестр	Кіл-ть кредитів	Семестрова атестація
1.	Моделювання технологій напівпровідникових матеріалів	2	5	залік
2.	Системи обробки сигналів	2	5	залік
3.	Моделювання напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем	2	4,5	екзамен
4.	Системи перетворення сигналів	2	4,5	екзамен
5.	Конструювання напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем	2	5	екзамен
6.	Бездротові сенсорні мережі	2	5	екзамен
7.	Системи обробки цифрової інформації	2	4	залік
8.	Спецкурс мікро- та наносистемної техніки	2	4	залік
9.	Фотоніка	2	4	екзамен
10.	Оптоелектронні інформаційні системи	2	4	екзамен

**Дисципліни для 2 курсу (вибір першокурсниками)**  
**(потрібно обрати 15 кредитів)**

№	Назва навчальної дисципліни	Семестр	Кіл-ть кредитів	Семестрова атестація
1.	Фізико-хімія поверхні напівпровідників	3	5	залік
2.	Методи візуалізації інформації	3	5	залік
3.	Основи кристалохімії	3	5	екзамен
4.	Crystal chemistry basics	3	5	екзамен
5.	Мікроелектронні інформаційні сенсорні системи	3	5	екзамен
6.	Фазові переходи та спектроскопія твердих тіл	3	5	залік
7.	Phase transitions and dielectric spectroscopy of solids	3	5	залік
8.	Магнітоелектроніка в інформаційних системах	3	5	залік

# АНОТАЦІЇ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ 1 КУРСУ

## Освітній компонент 1-Ф

Дисципліна	Моделювання технологій напівпровідникових матеріалів
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	1
Семестр викладання	2
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	М.Р.Домбругов
Пререквізити	Курси бакалаврської підготовки: <ul style="list-style-type: none"><li>– Математичний аналіз;</li><li>– Фізика (термодинаміка і молекулярна фізика);</li><li>– Обчислювальна математика;</li><li>– Хімія;</li><li>– Технологічні основи електроніки;</li><li>– Матеріали і компоненти мікро- та наносистемної техніки;</li><li>– Хімія матеріалів електроніки;</li><li>– Моделювання в електроніці.</li></ul>
Постреквізити	Моделювання напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем
Що буде вивчатися	Метою курсу є опанування методів математичного моделювання фізико-хімічних явищ, на яких базуються технологічні процеси виробництва напівпровідникових матеріалів для електронних приладів. На основі методів термодинаміки відкритих систем розглядаються моделі, що описують фазові рівноваги різних типів, процеси зонної очистки, рідиннофазну епітаксію багатокомпонентних напівпровідників тощо
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс надасть змогу набути навичок в основних етапах комп'ютерного моделювання: <ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Формалізація об'єкту</i> – розробка математичного опису об'єкта моделювання (модельних рівнянь).</li><li>2. <i>Ідентифікація параметрів об'єкту</i> – аналіз наявної інформації про об'єкт і визначення, принаймні в першому наближенні, числових параметрів, що присутні в рівняннях математичної моделі.</li><li>3. <i>Розробка алгоритму і програми для розв'язання модельних рівнянь</i>.</li><li>4. <i>Перевірка моделі на адекватність</i> – порівняння поведінки розв'язків модельних рівнянь з поведінкою реального об'єкта. З'ясування границь, в межах яких модельні рівняння адекватно описують реальний об'єкт. За потреби – <i>корекція моделі</i> (модельних рівнянь чи лише їх параметрів) та здійснення повторних розрахунків.</li><li>5. <i>Здійснення моделюючих розрахунків</i> на комп'ютері.</li><li>6. <i>Інтерпретація результатів</i> моделювання та <i>формулювання рекомендацій</i> для практичного застосування або подальших досліджень.</li></ol>
Чому можна навчитися (результати навчання)	Основам термодинаміки розчинів, фазових рівноваг, зонної очистки, рідиннофазної епітаксії; ознайомитись з практичними прикладами та здійснити самостійно моделювання зазначених явищ
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Студенти зможуть проводити математичне моделювання фазових діаграм і пов'язаних з ними квазірівноважних технологічних процесів, що застосовуються при виробництві напівпровідникових матеріалів – простих речовин (Ge, Si), евтектичних сплавів (Bi–Cd), бінарних сполук (GaAs, PbTe та інших $A^{III}B^V$ , $A^{II}B^{IV}$ та $A^{IV}B^{IV}$ ), а також їх твердих розчинів з ізовалентним аніон-катионним складом.

Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, електронний конспект лекцій, презентації лекцій та практичних занять.
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Системи обробки сигналів
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	1
Семестр викладання	2
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Заворотний В.Ф.
Пререквізити	Інформатика, Інтелектуальні інформаційні системи, Цифрова обробка сигналів, Мікроконтролери
Постреквізити	Системи перетворення сигналів, Переддипломна практика, Дипломне проектування
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>архітектура цифрових систем реального часу, сигнальні процесори, методи підвищення продуктивності обробки та перетворення сигналів,</li> <li>програмовані системи на кристалі, вбудовані системи обробки та перетворення сигналів, смарт-сенсори та актюатори;</li> <li>основні питання використання систем обробки сигналів та перетворення сигналів в різних галузях господарства, медицини, науки та техніки, військовій справі та ін.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні тенденції автоматизації та роботизації процесів в різних галузях господарства, промисловості, телекомунікації, медицині, науки та техніки, військовій справі і т.п., потребує фахівців по системам котрі працюють в режимі реального часу для обробки сигналів з предметної області. Отриманні знання будуть необхідними та корисними для випускників, які будуть працювати в розробці та експлуатації сучасних цифрових інформаційних систем автоматизації виробництва в промисловості, моніторингу в екології, медицині, наукових дослідженнях, військовій справі та ін.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<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 (компетентності)	<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• розробити план тестування 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 2-Ф

Дисципліна	Моделювання напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	1
Семестр викладання	2
Обсяг у кредитах	4,5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Діденко Ю.В.
Пререквізити	Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем, Моделювання технологій напівпровідникових матеріалів
Постреквізити	Наукова робота за темою магістерської дисертації; науково-дослідна практика; робота над магістерською дисертацією
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основи проектування систем на HBIC і Систем-на-кристалі.</li> <li>– Области застосування мов описування апаратури Verilog і VHDL.</li> <li>– Основні елементи мов Verilog і VHDL.</li> <li>– Синтез структурних та інтерфейсних моделей цифрових інтегральних схем з використанням мов Verilog і VHDL.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Високорівневі мови описування апаратури – Verilog і VHDL є міжнародним стандартом в системах автоматизованого проектування і використовуються для специфікації, аналізу (моделювання) і синтезу цифрових систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Теоретичним основам проектування – аналізу, синтезу, моделюванню та верифікації логічних схем.</li> <li>– Розробленню алгоритмічних і структурних специфікацій логічних схем на мовах Verilog і VHDL.</li> <li>– Застосуванню різних стилів HDL-описів при проектуванні HBIC.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Використовувати теоретичні основи синтезу логічних схем по специфікаціям на мовах Verilog і VHDL.</li> <li>– Використовувати високорівневі мови Verilog і VHDL для проектування цифрових систем на всіх стадіях: специфікації, моделювання та синтезу HBIC, з урахуванням елементної бази.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO, навчальний посібник, презентації лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Системи перетворення сигналів
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	1
Семестр викладання	2
Обсяг у кредитах	4,5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Заворотний В.Ф.
Пререквізити	Теорія сигналів, Цифрова обробка сигналів, Мікроконтролери, Структури даних, Системи обробки сигналів
Постреквізити	Переддипломна практика, Дипломне проектування
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 (результати навчання)	<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 (компетентності)	<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, методичні рекомендації до лабораторних занять
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття.
Семестровий контроль	Екзамен

### Освітній компонент 3-Ф

Дисципліна	Конструювання напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	1
Семестр викладання	2
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Орлов А.Т.
Пререквізити	Твердотільна електроніка, Схемотехніка, Програмовані логічні інтегральні схеми, Моделювання напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем, Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем
Постреквізити	Переддипломна практика, дипломне проектування
Що буде вивчатися	Основні етапи та складові частини процесу конструювання напівпровідникових приладів, інтегральних схем
Чому це цікаво/треба вивчати	У світі наявний дефіцит розробників напівпровідникових приладів та інтегральних схем
Чому можна навчитися (результати навчання)	Основним методам та програмним засобам процесу конструювання інтегральних схем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	При роботі у компаніях- розробниках інтегральних мікросхем та електронних систем на їх основі
Інформаційне забезпечення	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., Презентації лекцій.
Форма проведення занять	лекції, практичні
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Бездротові сенсорні мережі
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітньо-професійна програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	1
Семестр викладання	2
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська

Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Лупина Б.І.
Пререквізити	Основи сенсорики, Основи мікро- та наносистемної техніки, Мікромеханіка, Конструювання напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем, Мікроконтролери, Інтелектуальні інформаційні системи.
Постреквізити	Мікроелектронні інформаційні сенсорні системи.
Що буде вивчатися	Предметом навчальної дисципліни «Бездротові сенсорні мережі» є вивчення наукових та конструкторсько – технологічних засад створення розподілених сенсорних мереж із заданим функціональним призначенням і переліком технічних параметрів окремих вузлів, спрямованих на реалізацію функцій сприйняття, перетворення, зберігання, обробки, трансляції та аналізу інформації із оптимальним варіантом топології та протоколів обміну інформацією та врахованими енергетичними та обчислювальними обмеженнями. Метою навчальної дисципліни «Бездротові сенсорні мережі» є формування стійких уявлень про мережеві електронні системи як про інтегровані програмно-апаратні інформаційно-керуючі системи, програмно, функціонально і структурно об'єднані для збору, обробки, збереження та аналізу інформації та подальшого вироблення на цій основі впливів на виконавчі елементи або об'єкт управління.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення навчальної дисципліни «Бездротові сенсорні мережі» формує здатність застосовувати сучасні програмні та апаратні засоби для розробки і проектування окремих вузлів бездротових сенсорних мереж та систем в цілому. Це допоможе сформулювати обґрунтоване уявлення про можливості дисципліни як складової галузей інформаційної електроніки, сучасного приладобудування, моніторингу стану навколишнього середовища. Студентам пропонується засвоїти досвід попередніх дослідників і на цій основі виконувати власні дослідження та розробки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- розв'язувати задачі з розробки бездротових сенсорних мереж на основі сучасного науково-технічного рівня архітектури, програмного та апаратного забезпечення;</li> <li>- коректно застосовувати терміни й поняття бездротових сенсорних мереж;</li> <li>- оцінювати рівень достовірності і захищеності сучасних бездротових сенсорних мереж, володіти знаннями про технічні та експлуатаційні характеристики таких систем від провідних світових розробників;</li> <li>- на прикладі успішно реалізованих проектів в галузі мікромеханіки брати участь у наукових дослідженнях 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>- застосовувати набуті знання для вирішення конкретних наукових та технічних завдань прикладного характеру з об'єктно-орієнтованим підходом до розробки окремих вузлів;</li> <li>- впевнено орієнтуватися в масиві інформаційних наукових-технічних ресурсів для розробки бездротових сенсорних мереж.</li> </ul>

Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, презентації лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття, самостійна робота зі зразками сенсорів фізичних величин, мережевим апаратним забезпеченням, спеціалізованим програмним забезпеченням, нормативними документами, участь у Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених «Електроніка».
Семестровий контроль	Екзамен

## Освітній компонент 4-Ф

Дисципліна	Системи обробки цифрової інформації
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	1
Семестр викладання	2
Обсяг у кредитах	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Заворотний В.Ф.
Пререквізити	Інформатика, Об'єктно-орієнтоване програмування, Інтелектуальні інформаційні системи, Мікроконтролери
Постреквізити	Переддипломна практика, Дипломне проектування
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 (результати навчання)	<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 уміннями (компетентності)	<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	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, методичні рекомендації до лабораторних занять.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Спецкурс мікро- та наносистемної техніки
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наносистемна техніка
Курс	1
Семестр викладання	2
Обсяг у кредитах	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Свечніков Г.С
Пререквізити	Фізика напівпровідників, Твердотільна електроніка (мікроелектроніка)
Постреквізити	дипломне проектування, гарантоване працевлаштування
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 (результати навчання)	Розуміти та аналізувати особливості функціонування компонентів мікросистемної техніки; і визначати області їх раціонального застосування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	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	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій
Форма проведення занять	лекції, практичні
Семестровий контроль	Залік



## Освітній компонент 5-Ф

Дисципліна	Фотоніка
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наносистемна техніка
Курс	1
Семестр викладання	2
Обсяг у кредитах	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Свечніков Г.С
Пререквізити	Твердотільна електроніка, Оптоелектроніка
Постреквізити	дипломне проектування, гарантоване працевлаштування. Як фахівець ви будете затребувані не тільки в Україні але і в будь-якій розвиненій країні світу
Що буде вивчатися	Основні напрямки розвитку фотоніки за напрямками волоконної та інтегральної оптики, оптоелектроніки. Чому сучасна зв'язок і наноелектроніка неможливі без фотоніки. Основи роботи оптоелектронних і нанофотонних приладів, основні типи випромінюючих, фотоприйомних і індикаторних приладів, а також питання застосування оптоелектронних та нанофотонних приладів в сучасних пристроях.
Чому це цікаво/треба вивчати	У мікроелектроніці виробництво чіпів без технологій фотоніки (літографія, контроль поверхневих шарів і структури поверхні та ін.) практично неможливо, і роль цих технологій зростає зі зменшенням мінімального розміру елемента на чіпі. Фотоніка сьогодні пропонує реальне вирішення фундаментальних проблем наноелектроніки і комунікаційних систем Сьогодні фотоніка вписана в пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки усіх провідних країн (США, Південної Кореї, Китаю, Японії, країн Європейського Союзу). Набуті знання дозволяють застосувати отримані знання в будь-якій галузі народного господарства, що дає безмежні можливості як для реалізації свого творчого потенціалу так і для досягнення гідного рівня матеріального забезпечення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розуміти та аналізувати особливості функціонування компонентів та пристроїв фотоніки; і визначати області їх раціонального застосування.

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	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	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій
Форма проведення занять	лекції, практичні
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Оптоелектронні інформаційні системи
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	1
Семестр викладання	2
Обсяг у кредитах	4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Коваль В. М.
Пререквізити	<b>Бакалаврські курси:</b> “Функціональна електроніка” блок 1 / “Оптоелектроніка” блок 1 / “Теорія сигналів” блок 1/ “Основи сенсорики” блок 2
Постреквізити	<b>Магістерський курс</b> “Спецкурс мікро- та наносистемної техніки” блок 2 <b>Переддипломна практика та дипломне проектування</b> <b>PhD курс</b> “Фотонні та оптоелектронні пристрої”
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 (результати навчання)	<b>знання:</b> структури, принципів побудови та механізмів функціонування сучасних оптоелектронних систем прийому, передачі, перетворення, відображення та збереження інформації. <b>уміння:</b> оцінювати ефективність роботи існуючих оптоелектронних інформаційних систем та визначати можливі шляхи покращення їх характеристик.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вивчення даної дисципліни забезпечить студентів наступні <b>компетентності:</b> вдосконалювати сучасні та розробляти нові види оптоелектронних інформаційних систем.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, електронний конспект лекцій, навчальний посібник для виконання практичних робіт (електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

# АНОТАЦІЇ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ 2 КУРСУ

## Освітній компонент 6-Ф

Дисципліна	Фізико-хімія поверхні напівпровідників
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	2
Семестр викладання	3
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Білоус А. Г.
Пререквізити	Навчальна дисципліна базується на основі знань по фізиці і технології напівпровідникових матеріалів, які студенти отримали за час навчання Університеті
Постреквізити	Отримані знання необхідні при розробці різноманітних пристроїв на основі напівпровідникових систем, з якими випускники зіткнуться під час своєї роботи
Що буде вивчатися	Проблеми пов'язані з фізичною хімією поверхні напівпровідників цікавлять багатьох спеціалістів, які працюють над розробкою тонко пліткових напівпровідникових приладів . Це пов'язано з тим, що в поверхневому шарі напівпровідників виникає скривлення енергетичних зон, яке приводить до значних змін властивостей поверхні по відношенню до об'єму напівпровідників. Причини, які приводять до значних змін властивостей напівпровідників являються різні фактори. Тому інформація про природу скривлення енергетичних зон, їх вплив на електрофізичні властивості напівпровідників, методи вивчення властивостей напівпровідників, врахування цих змін при розробці напівпровідникових приладів являється актуальною задачею. Саме вивченню цих проблем і присвячений даний курс.
Чому це цікаво/треба вивчати	Напівпровідникові матеріали широко використовуються при розробці різноманітних пристроїв електроніки, розробки систем перетворення сонячної енергії,... При переході від об'ємних до пліткових і нанорозмірних систем значно змінюються властивості і, відповідно, принципи побудови пристроїв на їх основі. В вирішальній степені на властивості напівпровідникових матеріалів впливають ізико-хімічні процеси на поверхні. Тому, ці знання є важливими для працюючих в

	даній області.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Слухачі даного курсу отримають знання про процеси, які відбуваються на поверхні напівпровідників. Буде показано, яким чином ці процеси впливають на властивості напівпровідників і приладів на їх основі. Буде показано яким чином можна досліджувати процеси, які відбуваються на границі напівпровідників і яким чином це потрібно враховувати при розробці приладів на їх основі.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання необхідні при розробці і вдосконаленні різноманітних пристроїв на основі напівпровідникових матеріалів, що є надзвичайно актуальним в наш час
Інформаційне забезпечення	Студенти будуть мати можливість ознайомитися з Навчальною програмою, Робочою навчальною програмою, контрольними питаннями по дисципліні. Студентам буде рекомендована література по даному курсу. Всі питання по даному курсу, які будуть виникати, будуть детально обговорюватися в процесі навчання.
Форма проведення занять	Лекції, самостійна робота і наукові дискусії по темі
Семестровий контроль	залік

Дисципліна	Методи візуалізації інформації
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	2
Семестр викладання	3
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Верцанова О.В.
Пререквізити	Оптоелектронні інформаційні системи
Постреквізити	Системи обробки цифрової інформації
Що буде вивчатися	Вивчаються прикладні інтелектуальні системи обробки багатовимірних даних для аналізу та візуалізації даних
Чому це цікаво/треба вивчати	Моделювання та візуалізації багатовимірних даних має широке застосування автоматизації технологічних процесів
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розглядаються основні методи аналізу та моделювання багатовимірних даних, методи візуалізації даних та сучасні програми аналізу зображення

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Комплекс теоретичних знань, методологічних основ та практичних навичок з моделювання та візуалізації даних 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

## Освітній компонент 7-Ф

Дисципліна	Основи кристалохімії
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	2
Семестр викладання	3
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Обухова Т.Ю.
Пререквізити	Наноматеріали та нанотехнології
Постреквізити	Науково-дослідна практика
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 (результати навчання)	Розуміння кристалохімічного аспекту напівпровідникової технології
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розробляти нові технології виготовлення в тому числі нанорозмірних матеріалів
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програма дисципліни, РСО, методичні вказівки до виконання практичних завдань, конспект лекцій.
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Course	Crystal chemistry basics
Education level	Second (master)
Education program	Micro- and nanoelectronics
Year	2
Semester	3
Credits	5
Language	English
Department	Microelectronic
Lecturer	Tetiana Obukhova
Required base	Nanomaterials and nanotechnology

Further use	Research practice
Content	Relationship of crystal structure with material properties
Tentative application of the course knowledge	Crystalline semiconductor technology is based entirely on the features of their crystal structure. Knowledge of crystal chemistry of semiconductors allows a deeper understanding of the processes occurring during the manufacturing of electronics components
Results of the course learning	Understanding the crystal and chemical aspect of semiconductor technology
Acquired competences	Develop new technologies, including nanosized materials
Provided information	Curriculum and working program of the discipline, RSO, methodical instructions for practical tasks, lecture notes.
Class type	Lectures and practical classes
Semester check	Exam

<b>Дисципліна</b>	<b>Мікроелектронні інформаційні сенсорні системи</b>
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	2
Семестр викладання	3
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Орлов А.Т.
Пререквізити	Основи сенсорики, Інтелектуальні інформаційні системи, Електронні сенсори
Постреквізити	Науково-дослідна практика, Робота над магістерською дисертацією
Що буде вивчатися	Вбудовані електронні інформаційні системи на основі мікроелектронних сенсорів
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні інформаційні системи Інтернету речей та бездротові сенсорні системи займають значну частину сьогоденного виробництва та повсякденного життя
Чому можна навчитися (результати навчання)	Принципам побудови та методам і засобам проектування інтелектуальних інформаційних систем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розроблення інтелектуальних сенсорних вбудованих систем на кристалі для автоматизації, моніторингу оточуючого середовища і здоров'я та ін.
Інформаційне забезпечення	Інтелектуальні вимірювальні системи на основі мікроелектронних датчиків нового покоління / Я. І. Лепіх, Ю. О. Гордієнко, С. В. Дзядевич [та ін.]. – Одеса : Астропринт, 2011. – 351 с., Презентації лекцій.
Форма проведення занять	лекції, практичні

Семестровый контроль	Экзамен
----------------------	---------



## Освітній компонент 8-Ф

Дисципліна	Фазові переходи та спектроскопія твердих тіл
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	2
Семестр викладання	3
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Бовтун В.П.
Пререквізити	Фізика твердого тіла», «Мікрохвильова електроніка» , «Фізика діелектриків», «Фотоніка»
Постреквізити	Науково-дослідна практика, Робота над магістерською дисертацією
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Теорія Ландау фазових переходів другого роду</li> <li>- Застосування теорії Ландау для опису фазових переходів сегнетоелектриків та феромагнетиків.</li> <li>- Надпровідність та високотемпературна надпровідність.</li> <li>- Основні засади методу діелектричної спектроскопії.</li> <li>- Експериментальні методи діелектричної спектроскопії.</li> <li>- Аналіз розмитих діелектричних спектрів.</li> <li>- Застосування діелектричної спектроскопії до фізичних та прикладних досліджень діелектричних матеріалів.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Розроблення сучасних поглинаючих та екрануючих матеріалів для Стелс-технологій та інших застосувань базуються на вивченні фізичних механізмів діелектричної спектроскопії
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>В результаті засвоєння навчального матеріалу студенти мають знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характерні зміни структури та симетрії діелектриків при переходах, механізми електричних процесів у діелектриках, зв'язок структури з електричними властивостями активних діелектриків (піро- та п'єзоелектриків, сегнетоелектриків та електретів, тощо);</li> <li>- основні експериментальні методи вимірювання діелектричних параметрів матеріалів, основні методи аналізу діелектричних спектрів та основні принципи фізичної інтерпретації діелектричних спектрів;</li> </ul> <p>та уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визначити основні фізичні причини фазових переходів в тих чи інших кристалах, що застосовуються у сучасних електронних приладах, провести коректний підбір діелектричних матеріалів для застосування в електроніці;</li> <li>- вибрати метод вимірювання діелектричних параметрів відповідно до типу досліджуваного матеріалу, провести аналіз діелектричних спектрів, запропонувати фізичну інтерпретацію діелектричних спектрів.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Визначення домінуючих механізмів електричної поляризації та втрат у кристалах та полікристалах, оцінки та розрахунку електричних параметрів пасивних та активних діелектриків.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, конспект лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, практичні
Семестровий контроль	Залік

Course	<b>Phase transitions and dielectric spectroscopy of solids</b>
Education level	Second (master)
Education program	Micro- and nanoelectronics
Year	2
Semester	3
Credits	5
Language	English
Department	Microelectronics
Lecturer	Bovtun V.P, doc. Eng. CSc
Required base	«Solid state physics», «Physics of dielectrics», «Microwave electronics» , «Photonics»
Further use	Research practicum, Master thesis preparation, Research work
Content	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classification of phase transitions (PT).</li> <li>- Landau theory and its application to the ferroelectric and ferromagnetic PT.</li> <li>- Superconductivity and high-temperature superconductivity, PT with a conductivity jump.</li> <li>- Crystal lattice dynamics and relaxation in solids.</li> <li>- Concept of the broadband dielectric spectroscopy (BDS).</li> <li>- Experimental methods of BDS, including microwave methods.</li> <li>- Analysis and interpretation of the broadband dielectric spectra.</li> <li>- Dielectric anomalies corresponding to the structural, ferroelectric and other PT.</li> <li>- Influence of the (partial) disorder and mesoscopic inhomogeneity on the BDS of solids.</li> <li>- BDS of the high-permittivity, low- and high-loss dielectric materials, weak and inhomogeneous/composite conductors.</li> </ul>
Tentative application of the course knowledge	Application of BDS in the development, fundamental and applied research of new materials for electronics and telecommunications.
Results of the course learning	<p>Knowledge of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Characteristic change of the crystal structure/symmetry and electric properties at PT of different type;</li> <li>- Crystal structure – mesoscopic structure – electric properties relation in active dielectrics (pyro-, piezo-, ferroelectrics, etc.);</li> <li>- Main experimental methods of BDS;</li> <li>- Main methods of the dielectric spectra analysis;</li> <li>- Main principles of physical interpretation of the dielectric spectra.</li> </ul>

	<p>Skill to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Define the PT nature in solids used in contemporary electronics;</li> <li>- Provide correct selection of dielectric materials for application in the high-frequency electronics and telecommunications;</li> <li>- Select the proper method and perform reliable measurements of dielectric parameters of the materials of different types;</li> <li>- Perform correct analysis of the dielectric spectra of solids and propose their physical interpretation;</li> </ul>
Acquired competences	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of the dominating mechanisms of polarization, losses and conductivity in the studied solids.</li> <li>- Measurements, estimation and calculation of the electric parameters of solids, as well as of electronic components based on them.</li> </ul>
Provided information	Course program, estimation criteria, lecture presentations.
Class type	Lectures, lessons
Semester check	Test

<b>Дисципліна</b>	<b>Магнітоелектроніка в інформаційних системах</b>
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня програма	Мікро- та наноелектроніка
Курс	2
Семестр викладання	3
Обсяг у кредитах	5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Мікроелектроніки
Викладач	Поплавко Ю.М.
Пререквізити	Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах
Постреквізити	Наукова робота за темою магістерської дисертації, науково-дослідна практика, робота над магістерською дисертацією
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основи фізики магнетизму.</li> <li>– Методи використання магнітних приладів в електроніці та наноелектроніці.</li> <li>– Основні магнітні властивості твердих тіл та їх застосування в електроніці та прикладній фізиці, у тому числі сучасні магнітні електронні прилади для досліджень у біології та медицині.</li> <li>– Нанофізика магнетиків, а саме вплив структури на фізичні властивості магнітних наноматеріалів і перспективи розвитку</li> </ul>

	нового наукового напрямку – спінтроники.
Чому це цікаво/треба вивчати	Магнітні матеріали знайшли широке застосування в різних галузях науки і техніки – електроніці, радіотехніці, інформаційно-вимірювальній і обчислювальній техніці та ін. В останні роки відбувся якісний «стрибок» у розробці магнітних матеріалів і створенні на їх основі нових видів електромагнітних і магнітооптичних електронних пристроїв з унікальними властивостями. Цей «стрибок» зумовлений науковими відкриттями в галузі фізики магнітних матеріалів і появою нових прогресивних технологій їх виробництва.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Визначати основні механізми магнітного впорядкування у твердих тілах, встановлювати зв'язок теорії з характеристиками матеріалу, визначити основні фізичні причини магнітних ефектів, що застосовуються мікроелектронікою та наноелектронікою.</li> <li>– Аналізувати проявлення відгуку речовини на дію електромагнітного поля.</li> <li>– Визначати характерні особливості структури та симетрії магнетиків, механізми утворення магнітного відгуку, зв'язок магнетиків з їх властивостями тощо.</li> <li>– Використовувати основні експериментальні методи дослідження магнетиків, відповідних параметрів матеріалів, основні методи аналізу магнітних характеристик.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Визначати основні фізичні причини магнітних властивостей в тих чи інших матеріалах, що застосовуються у сучасних електронних приладах.</li> <li>– Проводити коректний підбір магнітних матеріалів для застосування в електроніці.</li> <li>– Вибирати методи дослідження магнітних параметрів відповідно до типу досліджуваного матеріалу, проводити аналіз магнітних спектрів, запропонувати фізичну інтерпретацію магнітних спектрів.</li> <li>– Визначати домінуючі механізми магнітного відгуку у кристалах та полікристалах, розраховувати параметри анізотропних активних матеріалів, використовувати методи оцінки та розрахунку магнітних параметрів пасивних та активних магнетиків.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, підручник, конспект лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, практичні
Семестровий контроль	Залік