НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ІНСТИТУТ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ТА ЗВАРЮВАННЯ
імені Є. О. ПАТОНА

ЗАТВЕРДЖЕНО:
Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №8 від «20» 06. 2024 р.)

Ф-КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
для здобувачів ступеня магістра
за освітньо-науковою програмою
«Матеріалознавство»
за спеціальністю 132 Матеріалознавство
(вступ 2024 року)

УХВАЛЕНО:
Вченою радою навчально-наукового інституту
матеріалознавства та зварювання імені Є. О. Патона
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5/24 від «16» травня 2024 р.)

Київ – 2024

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.), вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибіркових навчальних дисциплін становить не менше 25 % від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Вибір дисциплін, що забезпечуютьз агальні компетенції здійснюється відповідно до Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського із загальноуніверситетського каталогу в системі my.kpi.ua.

Вибір дисциплін, що забезпечують спеціальні (фахові) компетенції, здійснюється з кафедрального Ф-Каталогу в системі my.kpi.ua.

Ф-Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання студентами другого (магістерського) рівня ВО згідно навчального плану на наступний навчальний рік.

ЗМІСТ

5 КУРС **4**

ЕЛЕКТРОННО-ЗОНДОВІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ РЕЧОВИН ТА МАТЕРІАЛІВ **4**

МІКРОСКОПІЯ І АДСОРБЦІЙНИЙ АНАЛІЗ НАНОСИСТЕМ **5**

КОМП'ЮТЕРНІ ЗАСОБИ ОПТИМАЛЬНОГО ВИБОРУ МАТЕРІАЛІВ **6**

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ МАТЕРІАЛІВ **7**

РЕНТГЕНІВСЬКИЙ АНАЛІЗ ДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ **8**

ДИФРАКЦІЙНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ НАНОМАТЕРІАЛІВ **10**

КОРОЗІЙНО-СТІЙКІ СПЛАВИ ТА МЕТОДИ ЗАХИСТУ МЕТАЛІВ ВІД КОРОЗІЇ **12**

ІНЖЕНЕРНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ **13**

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ЗАСАДИ ТЕОРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПОРОШКОВИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ **14**

ТЕОРІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ НАНОПОКРИТТІВ **17**

ЗОНДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДИФІКАЦІЇ ПОВЕРХНІ **18**

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ МАЙБУТНЬОГО **19**

5 курс

Дисципліна	Електронно-зондові методи аналізу речовин та матеріалів
Рівень ВО	**Другий (магістерський)**
Курс	**1 (2 семестр)**
Обсяг та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	**5 кредити/150 год** **54 год аудиторних/96 год самостійної роботи**
Мова викладання	**Українська**
Кафедра	**Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії**
Вимоги до початку вивчення	Знання з фізики і математики, кристалографія, кристалохімія та мінералогія, кристалохімія тугоплавких сполук
Що буде вивчатися	Вивчатись будуть перш за все основи електронної оптики, яка дає можливість проникнути в чарівний світ електронно-мікроскопічних картин структури речовини включаючи і біологічні матеріали при збільшені від сотні до мільонну крат, за якого вже видно окремі атоми. Студенти познайомляться з фундаментальними законами взаємодії електронного променю з речовиною, серед яких закономірності виникнення різних типів вторинних випромінювань, що несуть інформацію про концентрацію хімічних елементів не тільки в речовині як цілого, але й в окремих частинках її розміром в декілька мікрон. Крім цього стає доступною інформація про кристалічну структуру речовини в цілому і в мікрооб'ємах. Ці методи використовуються для вивчення природи та процесів утворення речовини і матеріалів не тільки в земних, але й в космічних умовах, наприклад, на інших планетах, метеоритах, кометах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання дисципліни підвищує професійний рівень спеціаліста – матеріалознавця, надає йому більший ступінь свободи вибору роботи в світі швидкоплинної зміни пріоритетів спеціальностей і спеціалізацій, тобто забезпечує йому більшу універсальність як спеціаліста - політехніка.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Можна навчитись як сучасну електронно-променеву техніку можна використовувати для вирішення наукових і технологічних проблем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Знання матеріалу дисципліни використовується в лабораторіях науково-дослідницьких закладів та в центральних заводських лабораторіях, в лабораторіях митної та криміналістичної експертизи.
Інформаційне забезпечення	Робоча програма дисципліни (илабус) із РСО, електронний підручник, до якого включено практикум на комп'ютерних тренажерах, мультимедійні презентації лекцій, практичні заняття..
Форма проведення занять	Лекції з мультимедійною презентацією, практичні роботи, на яких студенти на комп'ютерних тренажерах операторів електронних мікроскопів і рентгеноспектрального мікроаналізатора засвоюють теоретичні знання і отримують практичні навики.
Семестровий контроль	**Екзамен**

исципліна	**Мікроскопія і адсорбційний аналіз наносистем**
Рівень ВО	**Другий(магістерський)**
Курс	**1 (2 семестр)**
Обсяг та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	**5 кредити/150 год** **54 год аудиторних/96 год самостійної роботи**
Мова викладання	**Українська**
Кафедра	**Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії**
Вимоги до початку вивчення	Знання з фізики, хімії, фізичної хімії, кристалографії, кристалохімії та мінералогії, фізики конденсованого стану для матеріалознавців, термодинаміки конденсованого стану
Що буде вивчатися	Вивчатись будуть перш за все методи дослідження нанорозмірних систем, які дають можливість проникнути у їх глибини і побачити чарівні електронно-мікроскопічних картин структури цих систем за збільшення від сотні до мільонну крат, за якого вже видно окремі атоми. Студенти познайомляться з фундаментальними законами взаємодії електронного променю з речовиною, що несуть інформацію про концентрацію хімічних елементів не тільки в речовині як цілого, але й в окремих частинках. Крім цього стає доступною інформація про кристалічну структуру речовини в цілому і в мікрооб'ємах. Ці методи використовуються для вивчення природи та процесів утворення речовини і матеріалів не тільки в земних, але й в космічних умовах, наприклад, на інших планетах, метеоритах, кометах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання дисципліни підвищує професійний рівень спеціаліста – матеріалознавця, надає йому більший ступінь свободи вибору роботи в світі швидкоплинної зміни пріоритетів спеціальностей і спеціалізацій, тобто забезпечує йому більшу універсальність як спеціаліста - політехніка.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Можна навчитись як сучасну електронно-променеву техніку можна використовувати для вирішення наукових і технологічних проблем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Знання матеріалу дисципліни використовується в лабораторіях науково-дослідницьких закладів та в центральних заводських лабораторіях, в лабораторіях митної та криміналістичної експертизи
Інформаційне забезпечення	Робоча програма дисципліни (силабус) із РСО, електронний підручник, до якого включено лабораторний практикум на комп'ютерних тренажерах, мультимедійні презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	**Екзамен**

Дисципліна	**Комп'ютерні засоби оптимального вибору матеріалів**
Рівень ВО	**Другий (магістерський)**
Курс	**1 курс (2 семестр)**
Обсяг та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	**5 кредити/150 год** **54 год аудиторних/96 год самостійної роботи**
Мова викладання	**українська**
Кафедра	**Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії**
Вимоги до початку вивчення	Знання з математики, фізики, металознавства, механічних властивостей та інших дисциплін циклу професійної підготовки першого рівня вищої освіти
Що буде вивчатися	Принципи та засоби оптимального вибору матеріалу для заданих умов його експлуатації, методи багатокритеріальної оптимізації при виборі матеріалів та програмні засоби для їх реалізації.
Чому це цікаво/треба вивчати	Темпи та тенденції розвитку техніки, вимагають від інженера прийняття рішень, які є оптимальними за заданим критерієм чи системою критеріїв.Це твердження є справедливим і стосовно конструкцій, і стосовно техно-логії, і стосовно матеріалів.Принципи оптимальноговибору матеріалів вивчаються з застосуванням сучасного програмного забезпечення, яке знайшло своє застосування на підприємствах провідних світових фірм – Boeing, Rolls-Royce, Airbus, Siemencета використовується у десятках наукових центрів та університетів Західної Європи та Північної Америки
Чому можна навчитися (результати навчання)	Оволодіти прийомами оптимального вибору матеріалів, основамиLCA – аналізу та засобами його проведення, використанням моделей техно-логічних процесів для оптимального вибору технології виготовленння. Метою викладання дисципліни є розширення володіння компетентностями: - Здатність виявляти та ставити проблеми в сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення; - Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання і обробки та використання у виробах (або у виробничих умовах);
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Одержані знання та уміння можна використати: - У реальних виробничих умовах – для пошуку оптимальної заміни існуючих матеріалів чи технологічних процесів; - Для обґрунтування введення або заміни матеріалу, включно з його екологічністю на основі обмеженого LCA аналізу; - Для кращого розуміння місця нових матеріалів власного розроблення в матеріалознавчій екосистемі.
Інформаційне забезпечення	Система Granta Design CES Edupack.
Форма проведення занять	Денна / дистанційна / змішана
Семестровий контроль	**Екзамен**

Дисципліна	**Комп'ютерне моделювання структури матеріалів**
Рівень ВО	**Другий (магістерський)**
Курс	**1 курс (2 семестр)**
Обсяг та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	**5 кредити/150 год** **54 год аудиторних/96 год самостійної роботи**
Мова викладання	**українська**
Кафедра	**Фізичного матеріалознавства та термічної обробки**
Вимоги до початку вивчення	Засвоєння матеріалу курсів: "Металознавство", "Термічна обробка", "Механічні властивості і конструкційна міцність матеріалів". "Фізика", "Хімія", "Вища математика"
Що буде вивчатися	Окрім загальних відомостей про комп'ютерне моделювання, будуть розглянуті питання побудови рівнянь для прогнозу структури і властивостей металевих матеріалів та методи імітаційного (комп'ютерного) моделювання матеріалів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Фізичні властивості матеріалів залежать від багатьох факторів, дослідити їх всі експериментально досить важко і дорого. Ось тут на допомогу і приходить комп'ютерний експеримент, який дозволяє відносно швидко отримати ці залежності. Такий підхід стає все більш актуальним для досліджень систем на нанорівні, динаміку змін в яких дослідити фізичними методами майже не можливо. Ви отримаєте теоретичну і практичну базу для дослідження матеріалівметодами математичного (комп'ютерного) моделювання.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Застосовувати сучасні математичні методи, комп'ютерні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для теоретичногорозв'язання задач матеріалознавства. Здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання і уміння дозволять розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей матеріалів, а також явищ та процесів, які відбуваються в них.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни; РСО; методичні вказівки; рекомендована література; спеціальна література та матеріали, які опублікуванні в вітчизняних та закордонних статтях
Форма проведення занять	Лекції, Лабораторні роботи
Семестровий контроль	**Екзамен**

Дисципліна	**Рентгенівський аналіз дисперсних матеріалів**
Рівень ВО	**Другий (магістерський)**
Курс	**1 (2 семестр)**
Обсяг та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	**4 кредити/120 год** **54 год аудиторних/66 год самостійної роботи**
Мова викладання	**Українська**
Кафедра	**Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії**
Вимоги до початку вивчення	Знання, отримані студентом в рамках дисциплін вища математика; фізика; хімія; кристалографія, металознавство; термічна обробка металів та сплавів; фізика конденсованого стану; фізичні властивості та методи дослідження матеріалів; діагностика і методи структурного аналізу матеріалів.
Що буде вивчатися	Особливості формування рентгенівських інтерференційних картин дисперсних матеріалів, отриманих різними методами, та визначення на їх основі форми, розмірів, тонкої структури (блоків та мікронапружень) у широкому інтервалі дисперсності, сучасні методики контролю структурних змін в дисперсних матеріалів на різних стадіях отримання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Для того, щоб стати конкурентоспроможним фахівцем. Рентгенівські (дифракційні) методи дослідження дають пряму і найбільш об`єктивну інформацію про атомно-кристалічну будову твердого тіла. Володіючи цими методами, студент стає фахівцем, здатним вирішувати задачі встановлення взаємозв`язку між хімічним складом, внутрішньою будовою та різноманітними фізико-хімічними і механічними властивостями матеріалів, в т.ч. дисперсних.
Чому можна навчитися (результати навчання)	**студент буде знати**: – фізичну сутність і можливості методів рентгенівського дифракційного експерименту для дослідження матеріалів з різним ступенем дисперсності; – методи визначення фазового складу та структурного стану порошкових матеріалів з застосуванням рентгенівського аналізу; **студент буде вміти**: – організувати розробку програм і проведення комплексних досліджень та випробувань матеріалів, напівфабрикатів і виробів; – вибирати необхідні методи дослідження структури, фазового та елементного складу, необхідних для розрахунків та конструювання порошкових матеріалів; – проводити експериментальні дослідження процесів розробки нових порошкових матеріалів та виробів з них з використанням сучасних методик – враховувати вплив складу, структури та розміру її елементів, їх розподілу за розмірами на фізико-хімічні та механічні властивості матеріалів із різним ступенем дисперсності.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	**студент зможе:** – працювати із дослідницьким устаткуванням застосовуючи сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах; – застосовувати стандартні та розробляти нові методи випробувань для визначення структури вихідних матеріалів та готової продукції; – проводити дослідницькі роботи, стандартизацію, сертифікацію і акредитацію матеріалів та виробів на підставі базових знань;

	– використовуючи знання кінетики фазових перетворень в системі зі складною діаграмою фазових рівноваг визначати фазовий склад та структуру кінцевого продукту; – використовувати на практиці уміння в організації дослідницьких робіт в галузі матеріалознавства, професійної експлуатації і контролю за роботою сучасного обладнання і приладів та формулювати нові дослідницькі задачі; – формувати та аргументувати особисті міркування і наукову позицію на основі отриманих даних, аналізувати і робити висновки із проблем, які виникають у професійній діяльності, оформляти, подавати і презентувати отримані результати.
Інформаційне забезпечення	Робоча програма дисципліни (силабус) із РСО, контрольні завдання, навчально-методичний комплекс, навчальний посібник, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
Форма проведення занять	Лекції Лабораторні роботи
Семестровий контроль	**Залік**

Дисципліна	**Дифракційні методи дослідження наноматеріалів**
Рівень ВО	**Другий (магістерський)**
Курс	**1 курс (2 семестр)**
Обсяг та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	**4 кредити/120 год** **54 год аудиторних/66 год самостійної роботи**
Мова викладання	**Українська**
Кафедра	**Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії**
Вимоги до початку вивчення	Знання, отримані студентом в рамках дисциплін вища математика; фізика; хімія; кристалографія, металознавство; термічна обробка металів та сплавів; фізика конденсованого стану; фізичні властивості та методи дослідження матеріалів; діагностика і методи структурного аналізу матеріалів.
Що буде вивчатися	Особливості формування рентгенівських інтерференційних картин дисперсних матеріалів, отриманих різними методами, та визначення на їх основі форми, розмірів, тонкої структури (блоків та мікронапружень) у широкому інтервалі дисперсності, сучасні методики контролю структурних змін в дисперсних матеріалів на різних стадіях отримання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Для того, щоб стати конкурентоспроможним фахівцем. Рентгенівські (дифракційні) методи дослідження дають пряму і найбільш об`єктивну інформацію про атомно-кристалічну будову твердого тіла. Володіючи цими методами, студент стає фахівцем, здатним вирішувати задачі встановлення взаємозв`язку між хімічним складом, внутрішньою будовою та різноманітними фізико-хімічними і механічними властивостями матеріалів, в т.ч. дисперсних.
Чому можна навчитися (результати навчання)	**студент буде знати**: – фізичну сутність і можливості методів рентгенівського дифракційного експерименту для дослідження матеріалів з різним ступенем дисперсності; – методи визначення фазового складу та структурного стану порошкових матеріалів з застосуванням рентгенівського аналізу; **студент буде вміти**: – організувати розробку програм і проведення комплексних досліджень та випробувань матеріалів, напівфабрикатів і виробів; – вибирати необхідні методи дослідження структури, фазового та елементного складу, необхідних для розрахунків та конструювання порошкових матеріалів; – проводити експериментальні дослідження процесів розробки нових порошкових матеріалів та виробів з них з використанням сучасних методик – враховувати вплив складу, структури та розміру її елементів, їх розподілу за розмірами на фізико-хімічні та механічні властивості матеріалів із різним ступенем дисперсності.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	**студент зможе:** – працювати із дослідницьким устаткуванням застосовуючи сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах; – застосовувати стандартні та розробляти нові методи випробувань для визначення структури вихідних матеріалів та готової продукції; – проводити дослідницькі роботи, стандартизацію, сертифікацію і акредитацію матеріалів та виробів на підставі базових знань;

	– використовуючи знання кінетики фазових перетворень в системі зі складною діаграмою фазових рівноваг визначати фазовий склад та структуру кінцевого продукту; – використовувати на практиці уміння в організації дослідницьких робіт в галузі матеріалознавства, професійної експлуатації і контролю за роботою сучасного обладнання і приладів та формулювати нові дослідницькі задачі; – формувати та аргументувати особисті міркування і наукову позицію на основі отриманих даних, аналізувати і робити висновки із проблем, які виникають у професійній діяльності, оформляти, подавати і презентувати отримані результати.
Інформаційне забезпечення	Робоча програма дисципліни (силабус) із РСО, контрольні завдання, навчально-методичний комплекс, навчальний посібник, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
Форма проведення занять	Лекції Лабораторні роботи
Семестровий контроль	**Залік**

Дисципліна	**Корозійно-стійкі сплави та методи захисту металів від корозії**
Рівень ВО	**Другий(магістерський)**
Курс	**1 курс (2 семестр)**
Обсяг та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	**4 кредити/120 год** **54 год аудиторних/66 год самостійної роботи**
Мова викладання	**Українська**
Кафедра	**Фізичного матеріалознавства та термічної обробки**
Вимоги до початку вивчення	Засвоєння матеріалу курсів: “Металознавство”, “Загальна неорганічна хімія”, “Фізична хімія”, «Теорія та практика термічної обробки вуглецевих та легованих стаей 2- Леговані сталі», «Корозія та захист металів».
Що буде вивчатися	Основні напрями створення промислових корозійностійких сплавів; Корозійностійкі сплави на основі заліза; Нікель та його сплави; Титан та його сплави; Сплави на основі міді; Сплави на основі алюмінію
Чому це цікаво/треба вивчати	Важко назвати сферу використання металу в житті і виробничій діяльності людини, де б не стояла проблема захисту металу від корозії. Збиток, що наноситься нашій планеті корозією металів, незліченний, він досягає від 2 до 6% національного доходу промислово розвинених країн світу. Тому проблема створення нових та удосконалення існуючих корозійностійких сплавів є актуальною
Чому можна навчитися (результати навчання)	В залежності від конкретних умов експлуатації підібрати певний тип корозійностійкого сплаву та режими його обробки
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Під час конструювання виробу, використовуючи результати аналізу умов його роботи, за допомогою інформації щодо особливостей складу, структури, механічних, фізичних та технологічних властивостей різних груп матеріалів, нормативних та довідкових даних, встановити можливість та доцільність використання тієї чи іншої групи матеріалів із забезпеченням необхідних показників якості
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни; РСО; методичні вказівки; рекомендована література; спеціальна література та матеріали, які опублікуванні в вітчизняних та закордонних статтях, презентації лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, проведення деяких лабораторних робіт безпосередньо на підприємствах
Семестровий контроль	**Залік**

Дисципліна	**Інженерний експеримент**
Рівень ВО	**Другий (магістерський)**
Курс	**1 курс (2 семестр)**
Обсяг та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	**4 кредити/120 год** **54 год аудиторних/66 год самостійної роботи**
Мова викладання	**Українська**
Кафедра	**Фізичного матеріалознавства та термічної обробки**
Вимоги до початку вивчення	
Що буде вивчатися	- Базові підходи до підготовки, організації та проведення інженерних експериментальних досліджень; - Методи обробки експериментальних даних; - Сучасні методи досліджень металів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Щоб усвідомити класичні та новітні підходи до організації та проведення інженерних експериментальних досліджень.
Чому можна навчитися (результати навчання)	- Усвідомлено обирати раціональні методи інженерних експериментальних досліджень, виходячи з умов конкретного виробництва; - Застосуванню математичних та статистичних методів обробки і аналізу експериментальних даних; - Кваліфіковано підходити до вибору експериментального обладнання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	- Обгрунтовано формулювати задачі інженерного експериментального дослідження; - Обирати раціональні методи експериментальних досліджень; - Аналізувати результати експериментальних інженерних досліджень.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та комп’ютерного практикуму.
Форма проведення занять	Лабораторні роботи, комп’ютерний практикум
Семестровий контроль	**Залік**

Дисципліна	**Фундаментальні засади теорії та технології порошкових композиційних матеріалів**
Рівень ВО	**Другий (магістерський)**
Курс	**1 курс (2 семестр)**
Обсяг та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	**4 кредити/120 год** **54 год аудиторних/66 год самостійної роботи**
Мова викладання	**українська**
Кафедра	**Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії**
Вимоги до початку вивчення	Для успішного засвоєння дисципліни, студент повинен володіти набором компетентностей першого рівня вищої освіти ступеня «бакалавр» зі спеціальності 132 Матеріалознавство, які забезпчуються вивченням таких фундаментальних дисциплін як ”Вища математика”, “Фізика”, “Хімія” “Фізична хімія”, “Фізика конденсованого стану”, “Кристалографія, кристалохімія та мінералогія”, а також спеціальних дисциплін – “Фізико-хімічні основи отримання металів, сплавів і сполук у дисперсному стані”, “Теорія процесів консолідації порошкових та композиційних матеріалів”. “Технологія та обладнання виробництв порошкових та композиційних матеріалів”, “Фізика міцності і руйнування”, ”Інженерне матеріалознавство”, “Вибір і комп’ютерний дизайн матеріалів” тощо.
Що буде вивчатися	Властивості порошкових виробів залежать від процесів, які лежать в основі методів отримання порошків, їх пресування та спікання. Це, перш за все, фізико-хімічні процеси, які лежать в основі кожного методу отримання порошків, деформації матеріалів під дією зовнішніх навантажень, сил зумовлених наявністю викривлених поверхонь, самодовільних термодинамічних процесів, які сприяють зменшенню зовнішньої та внутрішньої енергії систем і, тим самим, руху їх до рівноваги. Тому під час вивчення дисципліни розглядаються явища, що лежать в основі методів отримання порошків, процесів компактування порошкових матеріалів різними методами і, виходячи з цього, встановлення та оптимізація параметрів процесів, які забезпечують отримання їх з наперед заданими властивостями та структурою. Також передбачається вивчення теоретичних основ вибору методу, встановлення оптимальних технологічних параметрів процесів отримання вихідних порошків, їх пресування (формування) та спікання отриманих з них заготівок з використанням термодинамічних засад та аналітичного опису процесів з метою отримання фундаментальних знань, які допомогають встановлювати кінетику процесів та проводити їх аналітичний опис з метою отримання порошкових виробів з наперед заданими властивостями та структурою на основі розуміння фізико-хімічних явищ та процесів, що лежать в основі створення матеріалів з застосуванням методів порошкової металургії.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення дисципліни надає студентам фундаментальних знань, які допомагають фахівцю встановлювати кінетику процесів та проводити їх аналітичний опис з метою отримання порошкових виробів з наперед заданими властивостями на основі розуміння фізико-хімічних явищ, що лежать в основі створення матеріалів з застосуванням методів порошкової металургії,, які базуються на

	фундаментальних законах хімії, фізичної хімії, фізики, фізики конденсованого стану, термодинамічних та кінетичних засад створення матеріалів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Після вивчення дисципліни студент набуває: ▪ наукові навички у галузі інженерії для того, щоб успішно проводити наукові дослідження як під керівництвом так і самостійно; ▪ уміння формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі для розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів; ▪ знань для проектувати нових матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів; ▪ можливість використовувати наукові принципи проєктування і створення нових порошкових композиційних та наноструктурованих матеріалі; ▪ умінь використовувати наукові принципи проєктування і створення нових порошкових композиційних та наноструктурованих матеріалів. У тому числі знання: ▪ класифікації, призначення, основних технологічних прийомів для отримання виробів з порошкових композитів, у тому числі наноструктурованих; ▪ аналітичного опису процесів отримання порошкових та композиційних матеріалів; ▪ механізмів процесів, що лежать в основі процесів отримання порошкових та композиційних матеріалів; ▪ методів оптимізації умов отримання виробів з порошкових та композиційних матеріалів з заданими властивостями; ▪ методів визначення властивостей виробів з порошкових та композиційних матеріалів. **уміння**: ▪ вибирати і обгрунтовувати з використанням фундаментальних засад метод виготовлення виробу з порошкових композиційних матеріалів, у тому числі наноструктурованних, відповідно до його призначення; ▪ використовувати аналітичний опис процесів з метою визначення оптимальних умов отримання на всіх етапах виготовлення порошкових та композиційних матеріалів; ▪ використовувати стандартні та створювати нові методи і засоби визначення оптимальних умов виготовлення виробів. ▪ визначати властивості та структуру порошкових та композиційних матеріалів, аналізувати вплив різноманітних параметрів на їх формування та запропоновувати аналітичний опис цих процесів, який дозволяє визначати ці параметри для отримання виробів з наперед заданими властивостями.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання під час вивчення дисципліни надає можливість фахівцю : ▪ зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань матеріалознавства і дотичних проблем до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, що навчаються; ▪ здатність аналізувати та прогнозувати фізико-механічні властивості порошкових композиційних та наноструктурованих матеріалів; ▪ здатність проєктувати та створювати порошкові композиційні та наноструктуровані матеріали на основі фундаментальних засад теорії та

	технології. У тому числі здатність: ▪ в результаті аналізу фундаментальних засад вибирати і обгрутовувати оптимальні методи отримання порошків металів та сплавів їх пресування і спікання при виготовленні виробів з порошкових та композиційних матеріалів; ▪ використовуючи аналітичний опис процесів, які лежать в основі методів визначати оптимальні технологічні режими при отриманні виробів з порошкових і композиційних матеріалів залежно від їх призначення; ▪ за відомими методиками, з використанням аналітичного опису процесів отримання вихідних порошків, пресування і спікання проводити розрахунки з метою оптимізації умов отримання виробів залежно від вимог до їх властивостей.
Інформаційне забезпечення	Силабус, підручники, навчальні посібники, конспект лекцій
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	**Залік**

Дисципліна	Теорія і технологія нанопокриттів
Рівень ВО	**Другий (магістерський)**
Курс	**1 (2 семестр)**
Обсяг та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	**4 кредити/120 год** **54 год аудиторних/66 год самостійної роботи**
Мова викладання	**українська**
Кафедра	**Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії**
Вимоги до початку вивчення	Підготовка з Фізика, Основ нанотехнологій, Термодинаміки випаровування матеріалів, Теорія процесів формування структури та властивостей покриттів,
Що буде вивчатися	- фізико-хімічні процеси, які мають місце при формуванні нанопокриттів: ів плавле та випаровування металів, взаємодія напиляємих частинок з га-зовим потоком, формування структури покриття, а також технології отри-мання та практичне застосування наноструктурованих покриттів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Застосування нанопокриттів дозволяє отримати вироби з властивостями які перевищують товстошарові покриття, що дозволяє отримати унікальні експлуатаційні характеристики елементів електронних схем і приладів, а також зменшити їх геометричні розміри.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Використовувати професійно профільовані знання і практичні навички в галузі матеріалознавства, прогнозувати властивості нанопокриттів, визначати оптимальні режими роботи,розробляти технологію отримання нанопокриттів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використовувати знання сучасних композитів і покриттів із матеріалів різного ступеня дисперсності, теорії і технології їх отримання для проектування і створення нових копозитів і покриттів з необхідним комплек експлуатаційних характеристик
Інформаційне забезпечення	Робоча програма дисципліни (силабус), РСО, конспект лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, консультації.
Семестровий контроль	**Залік**

Дисципліна	**Зондові технології модифікації поверхні**
Рівень ВО	**Другий (магістерський)**
Курс	**1 курс (2 семестр)**
Обсяг та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	**4 кредити/120 год** **54 год аудиторних/66 год самостійної роботи**
Мова викладання	**українська**
Кафедра	**Фізичного матеріалознавства та термічної обробки**
Вимоги до початку вивчення	Повинні бути засвоєні кредитні модулі «Фізика», «Кристалографія, кристалохімія та мінералогія», «Фізичні властивості та методи дослідження матеріалів»
Що буде вивчатися	Предмет навчальної дисципліни – засади зондової мікроскопії та модифікації поверхні, а також принципи атомного дизайну
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання та уміння студентів, що одержані в результаті засвоєння дисципліни «Електронна мікроскопія нанорозмірних структур» забезпечують базис для вивчення студентами наступної дисципліни «Тонкоплівкове матеріалознавство».
Чому можна навчитися (результати навчання)	використовувати міждисциплінарні матеріалознавчі знання для розробки та створення нових матеріалів та технологій, що відповідають ідеології сталого розвитку, уміння самостійно використовувати сучасні наукові уявлення про неорганічні матеріали для аналізу характера їх взаємодії з навколишнім середовищем, вибирати відповідний режим модифікації поверхні твердого тіла та визначати його хімічний склад, кристалографічну структуру, встановлювати взаємозв'язок між параметрами процесів модифікації поверхні твердих тіл та фізичними властивостями оброблюваної поверхні.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	працюючи у складі групи фахівців використовуючи новітні методики за допомогою відповідних приладів та устаткування застосовувати зондові методи та модифікації поверхні у вирішенні практичних завдань атомного дизайну.
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, методичні вказівки, посилання на корисну інформацію в інтернет, контрольні питання та завдання, навчальний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні роботи
Семестровий контроль	**Залік**

Дисципліна	**Функціональні матеріали для технологій майбутнього**
Рівень ВО	**Другий (магістерський)**
Курс	**1 курс (2 семестр)**
Обсяг та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	**4 кредити/120 год** **54 год аудиторних/66 год самостійної роботи**
Мова викладання	**українська**
Кафедра	**Фізичного матеріалознавства та термічної обробки**
Вимоги до початку вивчення	Знання з загальної фізики, фізики конденсованого стану, фізичної хімії, основні поняття про наноструктурний стан матеріалів
Що буде вивчатися	– аналіз основних властивостей функціональних матеріалів; – класифікація функціональних за структурою та властивостями; – класифікація основних методів одержання функціональних матеріалів
Чому це цікаво/треба вивчати	На сьогодні в більшості сфер своєї діяльності людство використовує функціональних (електронні прилади, хімічна промисловість, медицина тощо) тому необхідно орієнтуватися у процесах створення та виробництва функціональних матеріалів
Чому можна навчитися (результати навчання)	– визначати взаємозв'язок "склад-структура-фізико-хімічні властивості"; – підбирати технологію виготовлення функціональних матеріалів різного призначення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	– створювати нові функціональних матеріали в залежності від їх властивостей; – оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення функціональних матеріалів; – використовувати нові методи та методики дослідження функціональних матеріалів.
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, методичні вказівки, посилання на корисну інформацію в інтернет, контрольні питання та завдання
Форма проведення занять	Лекція, лабораторні роботи
Семестровий контроль	**Залік**