



**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ІНСТИТУТ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ТА ЗВАРЮВАННЯ
імені Є. О. ПАТОНА
КАФЕДРА ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА
ПОРОШКОВОЇ МЕТАЛУРГІЇ**



Міжкафедральний КАТАЛОГ

**вибіркових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки
за освітньою програмою Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів
другого (магістерського) рівня вищої освіти**

Розглянуто на засіданні кафедри ВТМ та ПМ
ІМЗ ім. Є. О. Патона
від 22 червня 2021 р.,
протокол № 22

Затверджено на засіданні
Методичної комісії ІМЗ ім. Є. О. Патона
від 1 липня 2021 р.,
протокол № 12/21

Київ 2021

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

Вибір дисциплін, що забезпечують загальні 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 «Електронний кампус».

Вибір дисциплін, що забезпечують спеціальні (фахові) компетенції, здійснюється з кафедрального Ф-Каталогу.

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 |
| ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ №1 ЕЛЕКТРОННО-ЗОНДОВІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ РЕЧОВИН ТА МАТЕРІАЛІВ..... | 4 |
| ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 1 МІКРОСКОПІЯ І АДСОРБЦІЙНИЙ АНАЛІЗ НАНОСИСТЕМ..... | 5 |
| ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ №2 РЕНТГЕНІВСЬКИЙ АНАЛІЗ ДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ | 6 |
| ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 2 ДИФРАКЦІЙНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ НАНОМАТЕРІАЛІВ | 8 |
| ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 3 НАДТВЕРДІ МАТЕРІАЛИ ТА ТВЕРДІ СПЛАВИ..... | 10 |
| ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 3 ПОРОШКОВІ ТА КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ МЕДИЦИНИ | 12 |
| ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 4 ФІЗИКА І ХІМІЯ НАНОСИСТЕМ..... | 13 |
| ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 4 ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ ТА ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА | 15 |
| ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 5 ТЕОРІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ НАНОПОКРИТТІВ | 17 |
| ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 5 ФРАКТОДІАГНОСТИКА РУЙНУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ | 18 |
| ВИБІР ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ GOOGLE FORM ЗА ПОСИЛАННЯМ: | 20 |

5 курс

| Дисципліна | Освітній компонент №1 Електронно-зондові методи аналізу речовин та матеріалів |
|--|---|
| Рівень ВО | Другий (магістерський) |
| Курс | 1 (2 семестр) |
| Обсяг | 5 кредитів |
| 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 мільйонну крат, за якого вже видно окремі атоми. Студенти познайомляться з фундаментальними законами взаємодії електронного променя 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-променевою 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 PCO, 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 навички. |
| Семестровий контроль | Екзамен |

| Дисципліна | Освітній компонент № 1 Мікроскопія і адсорбційний аналіз наносистем |
|--|---|
| Рівень ВО | Другий(магістерський) |
| Курс | 1 (2 семестр) |
| Обсяг | 5 кредитів |
| 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 мільйонну 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 PCO, електронний підручник, до якого включено лабораторний практикум на комп'ютерних тренажерах, мультимедійні презентації лекцій |
| Форма проведення занять | Лекції, лабораторні роботи |
| Семестровий контроль | Екзамен |

| Дисципліна | Освітній компонент №2 Рентгенівський аналіз дисперсних матеріалів |
|--|---|
| Рівень ВО | Другий (магістерський) |
| Курс | 1 (2 семестр) |
| Обсяг | 5 кредитів |
| 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) | <p>студент буде знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>студент буде вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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) | <p>студент зможе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 |

| | |
|----------------------------------|---|
| | <p>діаграмою фазових рівноваг визначати фазовий склад та структуру кінцевого продукту;</p> <p>–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;</p> <p>–формулювати 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.</p> |
| 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 | Екзамен |

| Дисципліна | Освітній компонент № 2 Дифракційні методи дослідження наноматеріалів |
|--|--|
| Рівень ВО | Другий (магістерський) |
| Курс | 1 (2 семестр) |
| Обсяг | 5 кредитів |
| 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 методи 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 |

| | |
|----------------------------------|---|
| | <p>діаграмою фазових рівноваг визначати фазовий склад та структуру кінцевого продукту;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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.</p> |
| 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 | Екзамен |

| Дисципліна | Освітній компонент № 3 Надтверді матеріали та тверді сплави |
|--|---|
| Рівень ВО | Другий (магістерський) |
| Курс | 1 (2 семестр) |
| Обсяг | 4 кредити |
| Мова викладання | українська |
| Кафедра | Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії |
| Вимоги до початку вивчення | Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких кредитних модулів: <ul style="list-style-type: none"> - металознавство; - фізичні властивості та методи дослідження матеріалів; - основи отримання порошкових та композиційних матеріалів; - теорія дислокацій; - вища математика КМ 3 Математична статистика і теорія ймовірності |
| Що буде вивчатися | В рамках даної дисципліни студенти вивчають наукові основи створення і технології виготовлення найбільш зносостійких композитних матеріалів на основі надтвердих матеріалів (алмаз, кубічний нітридбору) та твердих тугоплавких сполук для гірничо-видобувного комплексу, трубопровідного транспорту, металургії, космічної техніки, обробки важкооброблюваних матеріалів, спеціального машинобудування для провідних галузей сучасної промисловості. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Отримані знання необхідні для розуміння фундаментальних процесів фізико-хімічної взаємодії поверхневих шарів деталей пар тертя цільового призначення (вузлів тертя, що змащуються малов'язкими рідинами, інструментів для буріння надглибоких свердловин, обробки різанням сучасних конструкційних матеріалів, прокатного виробництва) та впливу екстремального статичного і ударного навантаження на деталі апаратів високого тиску і штампового інструменту, а також для створення нових зносостійких монокристалічних, полікристалічних та композиційних матеріалів, розробки технологій виготовлення з надтвердих матеріалів і твердих сплавів композитів із заданою структурою, фізико-механічними і експлуатаційними властивостями. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | Знання, набуті за час вивчення дисципліни, дозволять студентам самостійно планувати і проводити перспективні наукові дослідження в галузях отримання нових композиційних надтвердих матеріалів і твердих сплавів, вдосконалювати способи і технології виготовлення виробів з них, розробляти проекти нових виробництв |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності) | Набуті знання мають форму алгоритму і бази наукових даних і практичних навичок і дозволяють проводити наукові обґрунтування пошуку нових способів, технологій, режимів створення нових ударозносостійких композитів для провідних галузей промисловості України і закордонних фірм, удосконалювати існуючі і організовувати нові сучасні виробництва, розробляти технологічні процеси, технічні умови, галузеві і державні стандарти, керувати існуючими виробництвами. |
| Інформаційне забезпечення | Робоча програма дисципліни (силабус) із РСО, конспект лекцій |

| | |
|--------------------------------|---------------------------|
| Форма проведення занять | Лекції, практичні заняття |
| Семестровий контроль | Залік |

| Дисципліна | Освітній компонент № 3 Порошкові та композиційні матеріали для медицини |
|--|---|
| Рівень ВО | Другий (магістерський) |
| Курс | 1 (2 семестр) |
| Обсяг | 4 кредити |
| Мова викладання | Українська |
| Кафедра | Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії |
| Вимоги до початку вивчення | Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких кредитних модулів: - фізичні властивості та методи дослідження матеріалів; - основи отримання порошкових та композиційних матеріалів; - технологія нанесення та властивості покриттів; - матеріалознавство тугоплавких та композиційних матеріалів; - інженерне матеріалознавство. |
| Що буде вивчатися | В рамках даної дисципліни студенти вивчають матеріали, що засовуються в медицині, критерії їх вибору та технологічні прийоми виготовлення виробів медичного призначення. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Отримані знання необхідні для розуміння процесу взаємодії матеріалів з живим організмом, відтворення існуючих та створення нових матеріалів медичного призначення, розробки технологічних схем/приймів, необхідних для отримання біосумісних матеріалів та виробів з них. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | Знання набуті за час вивчення дисципліни дозволять студентам самостійно розробляти та створювати матеріали медичного призначення, вдосконалювати технологічні схеми виготовлення виробів з біосумісних матеріалів. На базі довідникових даних аналізувати та прогнозувати поведінку біомедичних матеріалів в живому середовищі |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності) | Набуті знання і уміння можуть бути використанні у розробці нових матеріалів та технології його оброблення, оцінюванні якісних та кількісних параметрів матеріалу та технологічного процесу, використанні інформації щодо умов виготовлення та експлуатації виробів, визначати та формулювати технічні вимоги до матеріалу виробів та можливості їх забезпечення, розробляти шляхи підвищення експлуатаційних властивостей вибраних матеріалів |
| Інформаційне забезпечення | Робоча програма дисципліни (силабус) із РСО, мультимедійні презентації лекцій |
| Форма проведення занять | Лекції, практичні заняття |
| Семестровий контроль | Залік |

| Дисципліна | Освітній компонент № 4 Фізика і хімія наносистем |
|---|--|
| Рівень ВО | Другий (магістерський) |
| Курс | 1 (2 семестр) |
| Обсяг | 5 кредитів |
| Мова викладання | Українська |
| Кафедра | Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії |
| Вимоги до початку вивчення | Знання, отримані студентом в рамках дисциплін фізика; хімія; фізична 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 | Властивості речовини в дисперсному стані та поверхневі явища, що виникають на границі розділу фаз в наносистемах та визначають їх фізико-хімічні та механічні властивості; принципи класифікації, особливості будови, фізичного стану, складу, структури, фізичних явищ на міжфазних поверхнях; сучасних фізичних методів дослідження структури, складу та властивостей, особливостей методів отримання. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Для того, щоб стати конкурентоспроможним фахівцем. Отримання матеріалів/покривів завтрашнього дня з підвищеними фізико-хімічними та механічними властивостями для екстремальних умов експлуатації – це утворення та розвиток наносистем. Для створення нових наноматеріалів та раціонального управління технологічними процесами необхідно володіти знаннями законів, яким підкоряються гетерогенні наносистеми, і умінням кількісно характеризувати і описати їх структуру та властивості. Отримані знання стануть в пригоді як у дослідницької діяльності, так й у повсякденному житті. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | <p>студент буде знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – закономірності впливу структурних рівнів (атомно-кристалічна, дефектна, зернова та гетерофазна, мікроструктура, мезо- та макроструктура) і хімічного складу вихідного дисперсного матеріалу та технології його отримання і обробки на функціональні властивості нових матеріалів, що створюються; <p>студент буде вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – враховувати вплив складу, структури та розміру її елементів, їх розподілу за розмірами на фізико-хімічні та механічні властивості матеріалів із різним ступенем дисперсності із наперед заданими функціональними властивостями; – демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі технологічного забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і умінями (компетентності) | <p>студент зможе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – критично аналізувати та прогнозувати характеристики нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки; – застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик дослідження матеріалів; – обґрунтовано здійснювати вибір матеріалів для конкретних умов експлуатації; – проводити дослідницькі роботи, стандартизацію і сертифікацію матеріалів та виробів на підставі базових знань; – формувати та аргументувати особисті міркування і наукову позицію на основі отриманих даних, аналізувати і робити висновки за проблемами, які виникають у |

| | |
|----------------------------------|--|
| | професійній діяльності, оформляти, подавати і презентувати результати виконаної роботи. |
| Інформаційне забезпечення | Робоча програма дисципліни (силабус) із PCO, контрольні завдання, навчально-методичний комплекс. |
| Форма проведення занять | Лекції Практичні роботи |
| Семестровий контроль | Екзамен |

| Дисципліна | Освітній компонент № 4 Дисперсні системи та поверхневі явища |
|--|--|
| Рівень ВО | Другий (магістерський) |
| Курс | 1 (2 семестр) |
| Обсяг | 5 кредитів |
| Мова викладання | українська |
| Кафедра | Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії |
| Вимоги до початку вивчення | Знання, отримані студентом в рамках дисциплін фізика; хімія; фізична хімія, кристалографія, кристалохімія та мінералогія; металознавство; фізика конденсованого стану матеріалів; фізичні властивості та методи дослідження матеріалів; методи структурного аналізу матеріалів. |
| Що буде вивчатися | Термінологія науки про дисперсні системи та поверхневі явища; принципи класифікації, основні кількісні характеристики роздробленості речовини; молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем, їх кількісні характеристики та залежність від дисперсності; роль об'єму та поверхні в фізико-хімічних властивостях дисперсних матеріалів; термодинамічні параметри поверхневого шару; поверхневі явища, що виникають на границі розділу фаз та визначають їх фізико-хімічні та механічні властивості; сучасні фізичні методів дослідження структури, складу та властивостей, основні методи отримання. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Для того, щоб стати конкурентоспроможним фахівцем. Отримання матеріалів/покриттів завтрашнього дня з підвищеними фізико-хімічними та механічними властивостями для екстремальних умов експлуатації – це утворення та розвиток дисперсних систем. Для створення нових матеріалів та раціонального управління технологічними процесами необхідно володіти знаннями законів, яким підкоряються гетерогенні системи, і умінням кількісно характеризувати і описати їх структуру та властивості. Отримані знання стануть в пригоді як у дослідницькій діяльності, так й у повсякденному житті. |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | <p>студенти будуть знати: термінологію науки про дисперсні системи (ДС) та поверхневі явища; основні кількісні характеристики роздробленості речовини; основні специфічні ознаки, класифікацію ДС і поверхневих явищ; молекулярно-кінетичні властивості ДС та їх кількісні характеристики; фактори стійкості ДС; роль об'єму та поверхні в фізико-хімічних властивостях матеріалів, особливості поверхневих явищ, термодинамічні параметри поверхневого шару; вплив дисперсності на фізико-хімічні властивості матеріалів; роль поверхневих явищ в процесах отримання, пресування, спікання порошків, отримання композиційних матеріалів, нанесення покриттів.</p> <p>студент буде вміти: застосовувати основні поняття та визначення у професійної діяльності; використовувати теоретичні знання для аналізу та пояснення фізичних і хімічних процесів, які відбуваються під час утворення, обробці та функціонування дисперсних матеріалів; керувати ступенем дисперсності; визначати та враховувати вплив дисперсності та поверхневих явищ на фізико-хімічні та механічні властивості матеріалів із різним ступенем дисперсності та виробів і покриттів з них; обирати та застосовувати експериментальні методи дослідження для якісної та кількісної характеристики дисперсних систем, для</p> |

| | |
|---|--|
| | вивчення композитів і покриттів із матеріалів з різним ступенем дисперсності |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності) | студент зможе: аналізувати роль розмірних ефектів в фізико-хімії ДС і вплив дисперсності та поверхневих явищ на фізико-хімічні та механічні властивості порошкових і композиційних матеріалів та виробів і покриттів з них; прогнозувати фізико-хімічні та механічні властивості дисперсних матеріалів в залежності від розміру елементів структури, їх розподілу за розмірами для створення нових матеріалів з наперед заданими функціональними властивостями; обирати сучасні методи дослідження структури, хімічного складу, властивостей дисперсних матеріалів; обирати сучасні методи та технологічні варіанти отримання дисперсних матеріалів для заданих умов експлуатації з урахуванням вимог надійності, економічності та екологічних наслідків їх застосування, а також сфер використання. |
| Інформаційне забезпечення | Робоча програма дисципліни (силабус) із РСО, конспект лекцій, контрольні завдання, навчальний посібник, методичні вказівки до виконання практичних робіт. |
| Форма проведення занять | Лекції, практичні роботи |
| Семестровий контроль | Екзамен |

| Дисципліна | Освітній компонент № 5 Теорія і технологія нанопокриттів |
|--|---|
| Рівень ВО | Другий (магістерський) |
| Курс | 1 (2 семестр) |
| Обсяг | 3,5 кредити |
| 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: в плавлі та випаровування металів, взаємодія напиляємих частинок з газовим потоком, формування структури покриття, а також технології отримання та практичне застосування наноструктурованих покриттів. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Застосування нанопокриттів дозволяє отримати вироби з властивостями які перевищують товстощарові 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) | Використавувати знання сучасних композитів і покриттів із матеріалів різного ступеня дисперсності, теорії і технології їх отримання для проектування і створення нових композитів і покриттів з необхідним комплексом 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 | Освітній компонент № 5 Фрактодіагностика руйнування матеріалів |
|--|---|
| Рівень ВО | Другий (магістерський) |
| Курс | 1 (2 семестр) |
| Обсяг | 3,5 кредити |
| Мова викладання | українська |
| Кафедра | Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії |
| Вимоги до початку вивчення | <p>Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких освітніх компонент:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фізичні властивості та методи дослідження матеріалів; - основи отримання порошкових та композиційних матеріалів; - технологія нанесення та властивості покриттів; - матеріалознавство тугоплавких матеріалів; - інженерне матеріалознавство. |
| Що буде вивчатися | <p>В рамках даної дисципліни студенти привчаються до фрактографії – науки щодо будови і утворення зламів матеріалів чи їхніх зразків під час випадкових чи цілеспрямованих руйнувань, наприклад, для вимірювання міцності чи тріщиностійкості матеріалу. Студенти вивчають рельєф поверхні руйнування матеріалів – тріщин, причини їх утворення, їхній зв'язок з будовою (структурою) матеріалу та умовами його навантаження (вид – статичне чи циклічне, температура, швидкість, середа, корозія, ерозія тощо), силові та енергетичні властивості механічної поведінки, взаємодію тріщин зі складовими структури, перетворення в матеріалах, які передують руйнуванню під дією механічного навантаження, наявність і тип дефектів будови тощо як за допомогою мікроскопів, світлових чи електронних скануючих, так і не озброєним оком без використання приладів.</p> |
| Чому це цікаво/треба вивчати | <p>Фрактографія, електронна чи світлова в залежності від використаного мікроскопа, і, відповідно, фрактодіагностика є невід'ємною складовою комплексу механічних властивостей матеріалів і їхньої поведінки під час механічного, термічного і хімічного чи електрохімічного навантаження, опроміненні тощо.</p> |
| Чому можна навчитися (результати навчання) | <p>Студент оволодіє навичками опису рельєфу зламу зразка за зображеннями, які він отримає вивчаючи зразок чи то неозброєним оком, чи за допомогою світлових, чи електронних мікроскопів. Аналізуючи зображення зламів, дослідник отримає інформацію щодо макро- і мікромеханізму руйнування зразка матеріалу, зародження і розвитку у зразку тріщин, які й призведуть в решті-решт до руйнування зразка на вічі чи декілька частин; оцінить силові і енергетичні параметри руйнування, швидкість та тип, стадійність розвитку тріщин, встановить місця зародження та особливості росту тріщин, їхній вплив на поведінку меж структурних складових, релаксацію напружень через деформацію чи розтріскування тощо, щодо зволить прогнозувати поведінку матеріалу у часі. У багатьох випадках, фрактографія є доволі швидким засобом отримання первинної інформації щодо структури матеріалу та його дефектів запобігаючи складним структурним дослідженням.</p> |
| Як можна користуватися | <p>Набуті знання і навички можуть бути використанні при розробленні нових матеріалів, оцінюванні їхніх якісних та кількісних параметрів та технологічного</p> |

| | |
|--|---|
| набутими знаннями і уміннями (компетентності) | процесу, використанні інформації щодо умов виготовлення та експлуатації виробів при розробленні нового матеріалу та технології його оброблення, визначати та формулювати технічні вимоги до матеріалу виробів та можливості їх забезпечення, розробляти шляхи підвищення експлуатаційних властивостей тощо. |
| Інформаційне забезпечення | Робоча програма дисципліни (силабус) із РСО, практичні заняття з мікроскопами, світловими і електронними, тексти лекцій та рекомендованої літератури. |
| Форма проведення занять | Лекції, лабораторні роботи |
| Семестровий контроль | Залік |

**Вибір здійснюється із використанням Google Form за
посиланням:**

<https://forms.gle/I7dmAhCJPLAiEsKR7>