



**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 № 5 від «23» лютого 2023 р.)

**Ф-КАТАЛОГ  
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН  
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ  
для здобувачів ступеня магістра  
за освітньо-науковою програмою  
«Матеріалознавство»  
за спеціальністю 132 Матеріалознавство  
(вступ 2022 року)**

**УХВАЛЕНО:**

Вченою радою інституту Матеріалознавства та  
зварювання імені Є. О. Патона  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №2/23 від «30» січня 2023 р.)

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 вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25 % від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Вибір дисциплін, що спрямовані на формування softskills для набуття, як правило, загальних компетентностей здійснюється відповідно до Положення про індивідуальний навчальний план студента КПІ ім. Ігоря Сікорського із загальноуніверситетського каталогу через спеціалізовану інформаційну систему Університету.

Вибір дисциплін, що забезпечують спеціальні (фахові) компетенції, здійснюється із міжкафедрального Ф-Каталога. Процедура вибору та мінімальна кількість студентів в групах відповідає Положенню про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського.

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

## ЗМІСТ

6 КУРС .....	4
ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 4 ФІЗИКА І ХІМІЯ НАНОСИСТЕМ .....	4
ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 4 ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ ТА ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА.....	6
ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 4 МЕЗОСКОПІЧНА ФІЗИКА ТА КОМП'ЮТЕРНЕ КОНСТРУЮВАННЯ МАТЕРІАЛІВ.....	8
ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 5 НАДТВЕРДІ МАТЕРІАЛИ ТА ТВЕРДІ СПЛАВИ .....	9
ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 5 ПОРОШКОВІ ТА КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ МЕДИЦИНИ .....	10
ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 5 БІОМЕДИЧНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО .....	11
ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 6. БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІ НАНОКОМПОЗИТИ.....	12
ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 6. МАГНІТНІ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ ПОРОШКОВІ МАТЕРІАЛИ .....	13
ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 6. СУЧАСНІ КОРОЗІЙНОСТІЙКІ СПЛАВИ ТА ГАЛУЗІ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ .....	14
ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 7 ФРАКТОДІАГНОСТИКА РУЙНУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ.....	15
ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 7. МІЖАТОМНА ВЗАЄМОДІЯ І ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ.....	17
ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ № 7. СТРУКТУРНА ІНЖЕНЕРІЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ.....	18

## 6 курс

Дисципліна	<b>Освітній компонент № 4 Фізика і хімія наносистем</b>
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2 (3 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)	<b>студент буде знати:</b> – 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; <b>студент буде вміти:</b> – 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 уміннями (компетентності)	<b>студент зможе:</b> – 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.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Робоча програма дисципліни (силабус) із PCO, контрольні завдання, навчально-методичний комплекс.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції Практичні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	<b>Екзамен</b>

Дисципліна	<b>Освітній компонент № 4</b> <b>Дисперсні системи та поверхневі явища</b>
Рівень ВО	<b>Другий (магістерський)</b>
Курс	<b>2 (3 семестр)</b>
Обсяг	<b>5 кредитів</b>
Мова викладання	<b>українська</b>
Кафедра	<b>Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії</b>
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><b>студенти будуть знати:</b> 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><b>студент буде вміти:</b> 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
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<b>студент зможе:</b> 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.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Робоча програма дисципліни (силабус) із РСО, конспект лекцій, контрольні завдання, навчальний посібник, методичні вказівки до виконання практичних робіт.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	<b>Екзамен</b>

Дисципліна	<b>Освітній компонент № 4 Мезоскопічна фізика та комп'ютерне конструювання матеріалів</b>
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2 (3 семестр)
Обсяг	5 кредитів
Мова викладання	українська
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, уміннях, навичках, одержаних у дисциплінах "Фізика", «Інформатика, обчислювальна техніка, програмування та числові методи», «Вища математика», «Фізика металів», «Кристалографія», «Фізична хімія», «Металознавство», «Рентгеноструктурний аналіз».
Що буде вивчатися	Закономірності зміни фізичних властивостей матеріалів, в тому числі металевих і на основі вуглецю, зі зміною їх розміру та дослідження таких фізичних властивостей як експериментально, так і за допомогою атомістичного моделювання. Дисципліна закріплює знання та формує навички, необхідні інженеру-матеріалознавцю для майбутньої наукової та практичної діяльності. По своїй суті цей курс є поєднанням професійної теоретичної і інструментально-практичної підготовки інженера-матеріалознавця.
Чому це цікаво/требавивчати	Багато фізичних властивостей матеріалів можуть змінюватися зі зміною їх розміру, що знаходить все більше застосування в нанотехнологіях, наноелектроніці і мікромеханічних системах. Все більш широко використовуються наноматеріали на основі вуглецю, в тому числі фулерени, нанотрубки, графен, карбін. Дисципліна дає теоретичну базу для розуміння таких змін властивостей, вивчає експериментальні методи дослідження і методи моделювання таких матеріалів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Дисципліна крім теоретичної підготовки має інструктивно-прикладний характер з наданням прикладів використання наноструктурованих і мезоскопічних матеріалів, надає практичні навички роботи на ПК під час виконання циклу комп'ютерних практикумів, які охоплюють вивчення фізичних властивостей мезоскопічних систем за допомогою атомістичного моделювання. Також можна навчитися використовувати ПК та комп'ютерні технології обробки інформації, візуалізації отриманих результатів тривимірного моделювання систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Сучасні методи комп'ютерного атомістичного моделювання нано- і мікросистем можливо застосовувати для дослідження, конструювання і передбачення властивостей нових матеріалів і проектування технологій їх створення. Набуті знання можуть дозволити моделювати поведінку не тільки матеріалів, а і систем з частинок будь-якої природи з відомою взаємодією між ними.
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, методичні вказівки, посилання на літературу, пакети програм, корисну інформацію в інтернет, контрольні питання та завдання
Форма проведення занять	Лекції та комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Екзамен



Дисципліна	<p align="center"><b>Освітній компонент № 5</b> <b>Надтверді матеріали та тверді сплави</b></p>
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2 (3 семестр)
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	українська
Кафедра	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Вимоги до початку вивчення	Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких дисциплін як металознавство, фізичні властивості та методи дослідження матеріалів, основи отримання порошкових та композиційних матеріалів, 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 нітрид бору) 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 № 5 Порошкові та композиційні матеріали для медицини
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2 (3 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	<b>Освітній компонент № 5 Біомедичне матеріалознавство</b>
Рівень ВО	<b>Другий (магістерський)</b>
Курс	<b>2 (3 семестр)</b>
Обсяг	<b>4 кредити</b>
Мова викладання	<b>Українська</b>
Кафедра	<b>Фізичного матеріалознавства та термічної обробки</b>
Вимоги до початку вивчення	Базується на курсах: Фізика, Вища математика, Хімія, Кристалографія, кристалохімія та мінералогія, Металознавство та термічна обробка металів, Діагностика і методи структурного аналізу матеріалів, Методи рентгенографії - 1 та ряду інших
Що буде вивчатися	Навчальна дисципліна пов'язана з вивченням взаємозв'язку складу, будови, властивостей, технології виробництва і застосування матеріалів для медицини, а також закономірності зміни властивостей матеріалів під впливом фізичних, механічних і хімічних чинників. Розглянуті найважливіші біомедичні матеріали та напрямки їх використання
Чому це цікаво/треба вивчати	В даний час імплантати широко використовують при хірургічних операціях. Найбільшою групою імплантатів є імплантати, які використовуються при операціях в серцево-судинній системі, системах, утворених кістковою і м'якою тканинами, офтальмології, зуболікарській техніці. Розробка нових біосумісних матеріалів і покриттів дозволить суттєво покращити результати лікування.
Чому можна навчитися (результати навчання)	У підсумку вивчення дисципліни студент отримує знання щодо класифікації біоматеріалів за їх дією на живий організм; застосування сталей в медицині властивостей і застосування біоінертних керамічних матеріалів; гідроксиапатиту, біосумісних полімерів, використання матеріалів з ЕПФ, методів створення біосумісних та біоінертних покриттів на імплантатах;
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання і уміння дозволять успішно підготувати і провести науковий експеримент з розробки біосумісних матеріалів, вибрати науково-обґрунтовані і найбільш ефективні технологічні процеси виробництва біомедичних виробів, вибрати біосумісний сплав, що буде забезпечувати необхідні властивості медичних виробів;
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, методичні вказівки, посилання на корисну інформацію в інтернеті, контрольні питання та завдання. Всі види занять забезпечені методичною літературою яка в достатній кількості знаходиться в НТБ НТУУ «КПІ» та у електронному вигляді.
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи.
Семестровий контроль	<b>Залік</b>

Дисципліна	<b>Освітній компонент № 6. Багатофункціональні нанокompозити</b>
Рівень ВО	<b>Другий (магістерський)</b>
Курс	<b>2 (3 семестр)</b>
Обсяг	<b>5 кредитів</b>
Мова викладання	<b>Українська</b>
Кафедра	<b>Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії</b>
Вимоги до початку вивчення	Студенти повинні мати знання з таких дисциплін як інженерне матеріалознавство, наукові основи створення наноматеріалів
Що буде вивчатися	Вивчаючи дисципліну, здобувачі узагальнюють власні знання з різних дисциплін та набувають навички вибору існуючого або створення нового функціонального нвноматеріалу з бажаними фізико-механічними властивостями в залежності від їх структури, хімічного та фазового складу. Зможуть визначити вплив технологічних параметрів процесів їх виготовлення та обирати оптимальні
Чому це цікаво/треба вивчати	Наноматеріали та нанотехнології все ширше затосовуються не тільки у високотехнологічних галузях, а й побутовому житті.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Після засвоєння навчальної дисципліни здобувач повинен продемонструвати такі результати навчання: знання закономірностей 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; сучасних композитів і покриттів із матеріалів з різним ступенем дисперсності, теорії і технології їх отримання для проектування і створення
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вивчення дисципліни дозволить сформувати у студентів здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки; здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів таметодик моделювання, розробки та дослідження матеріалів; здатність використовувати фундаментальні знання з матеріалознавства та сучасне програмне забезпечення для прогнозування фізико-хімічних та механічних властивостей, для створення фізичних та комп'ютерних моделей процесів, для проектування та створення із вихідних матеріалів різного ступеня дисперсності композитів із наперед заданими функціональними властивостями для певних умов експлуатації; здатність використовувати наукові принципи та поглиблені знання теорії і технології для створення нових композитів із матеріалів різного ступеня дисперсності.
Інформаційне забезпечення	Силабус, конспект лекцій
Форма проведення занять	Лекції , лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Освітній компонент № 6. Магнітні та електротехнічні порошкові матеріали</b>
<b>Рівень ВО</b>	<b>Другий(магістерський)</b>
<b>Курс</b>	<b>2 курс (3 семестр)</b>
<b>Обсяг</b>	<b>5 кредитів</b>
<b>Мова викладання</b>	<b>Українська</b>
<b>Кафедра</b>	<b>Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії</b>
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Студенти повинні мати знання з таких дисциплін як інженерне матеріалознавство, фундаментальні засади теорії та технології порошкових композиційних матеріалів
<b>Що буде вивчатися</b>	Принципи розробки структури та технології магнітних та електротехнічних порошкових матеріалів з наперед заданими властивостями на основі сучасних уявлень теорії магнетизму та застосування передових технологій.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вивчаючи дисципліну, студенти узагальнюють власні знання з різних дисциплін та більш глибоко вивчають зв'язок між структурою та магнітними і електричними властивостями матеріалів, технологією отримання цих матеріалів на основі сучасних уявлень теорії магнетизму та застосуванням передових технологій.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Студент, використовуючи інформацію щодо умов виготовлення та експлуатації виробів при розробці нового матеріалу та технології його оброблення, зможе визначати та формулювати технічні вимоги до матеріалу виробів та можливості їх забезпечення, розробляти шляхи підвищення експлуатаційних властивостей вибраних матеріалів; визначати необхідність проведення експертних досліджень зруйнованих виробів, вибирати методики для отримання достовірних даних та їх контролю, узагальнення їх результатів та розроблення шляхів підвищення якості виробів; застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються під час розв'язання складних матеріалознавчих задач; застосовувати вимоги вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Після засвоєння навчальної дисципліни студент повинен знати: вимоги вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, конспект лекцій
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	<b>Екзамен</b>

Дисципліна	<b>Освітній компонент № 6. Сучасні корозійностійкі сплави та галузі їх використання</b>
Рівень ВО	<b>Другий(магістерський)</b>
Курс	<b>2 курс (3 семестр)</b>
Обсяг	<b>5 кредитів</b>
Мова викладання	<b>Українська</b>
Кафедра	<b>Фізичного матеріалознавства та термічної обробки</b>
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; PCO; 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	<b>Екзамен</b>



Дисципліна	<b>Освітній компонент № 7</b> <b>Фрактодіагностика руйнування матеріалів</b>
Рівень ВО	<b>Другий (магістерський)</b>
Курс	<b>2 курс (3 семестр)</b>
Обсяг	<b>4 кредити</b>
Мова викладання	<b>українська</b>
Кафедра	<b>Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії</b>
Вимоги до початку вивчення	Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких освітніх компонент як 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	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Студент оволодіє навичками опису рельєфу зламу зразка за зображеннями, які він отримує вивчаючи зразок чи то неозброєним оком, чи за допомогою світлових, чи електронних мікроскопів. Аналізуючи зображення зламів, дослідник отримує 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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання і навички можуть бути використані при розробленні нових матеріалів, оцінюванні їхніх якісних та кількісних параметрів та технологічного 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	Робоча програма дисципліни (силабус) із PCO, практичні заняття з мікроскопами,

<b>забезпечення</b>	світловими і електронними, тексти лекцій та рекомендованої літератури.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	<b>Залік</b>



Дисципліна	<b>Освітній компонент № 7. Міжатомна взаємодія і властивості матеріалів</b>
Рівень ВО	<b>Другий(магістерський)</b>
Курс	<b>2 курс (3 семестр)</b>
Обсяг	<b>4 кредитів</b>
Мова викладання	<b>Українська</b>
Кафедра	<b>Фізичного матеріалознавства та термічної обробки</b>
Вимоги до початку вивчення	Знання основ матеріалознавства, фізики, хімії та математики
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– електронна структура та її ролі в формуванні зонно-структурних характеристик металів, напівпровідників та ізоляторів;</li> <li>– термодинамічні умови та атомно-структурні механізми коливань ґратки і формування теплових властивостей матеріалів;</li> <li>– природи міжатомного зв'язку при формуванні механічних властивостей;</li> <li>– електронно-структурна природа формування кінетичних та магнітних властивостей матеріалів.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Поглиблене знання в області матеріалознавства та міжатомної взаємодії дозволить більш ґрунтовно проаналізувати та описати природу утворення тих чи інших властивостей матеріалів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- здійснювати дослідження зміни електронної структури в залежності від хімічного складу і кристалічної структури та їх впливу на властивості матеріалів, внаслідок умов експлуатації, розробляти прогнози щодо цих змін та відповідні рекомендації щодо підвищення конструкційної міцності виробів;</li> <li>- Із використанням методів рентгенівської емісійної та фотоелектронної спектроскопії визначати структуру валентних смуг, рентгено-структурного аналізу, знаходити параметри ґраток і типи фаз, фазовий склад матеріалів, розміри фаз, наночастинок та розподіл їх за розмірами;</li> <li>- Здійснювати підготовку об'єктів, зразків до рентгеноструктурних, рентгено-емісійних та фотоелектронних досліджень, випробувань механічних та фізичних властивостей;</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- здійснювати дослідження змін структури, хімічного складу та властивостей матеріалів;</li> <li>- виконувати конкретні завдання при здійсненні НДР із фаху, приймати участь при обробленні результатів;</li> <li>- здійснювати підготовку об'єктів, зразків до металографічного, рентгеноструктурного, електронно-мікроскопічного досліджень, випробувань механічних та фізичних властивостей;</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни; PCO; презентації лекцій; Список рекомендованої літератури.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття.
Семестровий контроль	<b>Залік</b>

<b>Дисципліна</b>	<b>Освітній компонент № 7. Структурна інженерія механічних властивостей матеріалів нового покоління</b>
<b>Рівень ВО</b>	<b>Другий (магістерський)</b>
<b>Курс</b>	<b>2 курс (3 семестр)</b>
<b>Обсяг</b>	<b>4 кредитів</b>
<b>Мова викладання</b>	<b>Українська</b>
<b>Кафедра</b>	<b>Фізичного матеріалознавства та термічної обробки</b>
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Засвоєння матеріалу курсів: «Фізика», «Кристалографія, кристалохімія та мінералогія», «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів»
<b>Що буде вивчатися</b>	В курсі будуть представлені теорія та практика визначення рівня механічних властивостей металів та сплавів, що використовуються у техніці при навантаженнях, що можуть викликати деформування чи руйнацію.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Знання курсу необхідні для розуміння принципів структурної інженерії матеріалів нового покоління. Основна ідея курсу полягає у визначенні фізичних механізмів, що відповідають за структурну чутливість механічних властивостей матеріалів. Особливість подання цієї проблематики студентам освітньої програми полягає у широкому використанні теорії дислокацій та сучасних моделей деформаційного зміцнення та руйнування.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Студент зможе використовувати набуті знання для розробки та створення нових матеріалів з унікальними механічними властивостями, використовуючи методи структурної модифікації матеріалів.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Студент отримає необхідні компетентності для вирішення таких задач: - виявлення та постановки проблем матеріалів які використовуються для конкретних умов експлуатації та прийняття ефективних рішень для їх вирішення; - обґрунтованого вибору технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів і виробів, з урахуванням умов їх експлуатації; - здійснення експертних досліджень зруйнованих виробів, та формування пропозицій щодо підвищення надійності та довговічності виробів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни; РСО; методичні вказівки; рекомендована література; спеціальна література та матеріали, які опубліковані в вітчизняних та закордонних статтях
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, Лабораторні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	<b>Залік</b>