



**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 «06» березня 2025 р.)

**Ф-КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
для здобувачів ступеня бакалавра
за освітньою програмою
«Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів»
за спеціальністю 132 Матеріалознавство
(вступ 2022, 2023 року)**

УХВАЛЕНО:

Вченою радою навчально-наукового інституту
матеріалознавства та зварювання
імені Є. О. Патона
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №3/25 від «20» лютого 2025 р.)

Київ 2025

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.

Кожен Каталог є систематизованим анотованим переліком навчальних дисциплін, які відносяться до вибіркової складової освітньої програми для певного РВО.

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

- студенти II курсу – обирають дисципліни для третього року підготовки;
- студенти III курсу – обирають дисципліни для четвертого року підготовки;
- студенти I та II курсу, які навчаються за скороченою програмою бакалавра (прискореники) - обирають дисципліну відповідно до їх навчального плану.

ЗМІСТ

3 КУРС, 5 СЕМЕСТР	5
МЕТАЛУРГІЯ РІДКІСНИХ МЕТАЛІВ.....	5
КОЛЬОРОВА МЕТАЛУРГІЯ	7
ТУГОПЛАВКІ МЕТАЛИ.....	8
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВ ТА ОБРОБКА МАТЕРІАЛІВ	9
ТЕРМІЧНА ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ	10
ОСНОВИ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	12
КРИСТАЛОХІМІЯ ТУГОПЛАВКИХ СПОЛУК	13
ТЕРМОДИНАМІКА КОНДЕНСОВАНОГО СТАНУ	15
КОЛЬОРОВІ МЕТАЛИ ТА СПЛАВИ	17
3 КУРС, 6 СЕМЕСТР	19
СУЧАСНІ МЕТОДИ КОНСОЛІДАЦІЇ.....	19
ПРОЦЕСИ КОНСОЛІДАЦІЇ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ МАТЕРІАЛІВ	21
СУЧАСНІ ПРОЦЕСИ ФОРМУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	22
ПРОЦЕСИ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ НАПИЛЕНИХ ПОКРИТТІВ.....	23
ПОВЕРХНЕВІ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ.....	24
ТЕОРІЯ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТІВ.....	25
ТРИВИМІРНЕ КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ	26
РЕНТГЕНІВСЬКА ДИФРАКТОМЕТРІЯ	27
ОСНОВИ ФРАКТОДІАГНОСТИКИ	28
ДІАГНОСТИКА ТА ДЕФЕКТОСКОПІЯ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ.....	29
МЕТОДИ НАНОДІАГНОСТИКИ.....	31
ОСНОВИ МЕТАЛОГРАФІЇ	32
4 КУРС, 7 СЕМЕСТР	34
ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВ ПОРОШКОВОЇ МЕТАЛУРГІЇ	34
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ.....	35

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ВИРОБНИЦТВ ПОРОШКОВИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ...	36
РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВИРОБІВ З ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ	38
ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК ПРЕСІНСТРУМЕНІВ	40
ФУНКЦІОНАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ	41
ОСНОВИ ОБ'ЄКТНОГО ПРОГРАМУВАННЯ	43
ЧИННИКИ УСПІШНОГО ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ ЗА ФАХОМ	44
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ	46
ТЕХНОЛОГІЇ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТІВ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ	47
ОБЛАДНАННЯ ТА МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НАПИЛЕННЯ ПОКРИТТІВ	48
ОСНОВИ ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	49
4 КУРС, 8 СЕМЕСТР	51
ОСНОВИ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	51
ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ.....	52
ФІЗИКО-ХІМІЧНА КІНЕТИКА В НАНОСТРУКТУРНИХ МАТЕРІАЛАХ	54
МАТЕРІАЛИ ВІДНОВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ.....	55
НЕМЕТАЛЕВІ МАТЕРІАЛИ	56
ТВЕРДІ СПЛАВИ	58
КЕРАМІЧНІ КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ.....	60
НАНОСТРУКТУРОВАНІ МАТЕРІАЛИ	61
ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ	62

3 курс, 5 семестр

Дисципліна	Металургія рідкісних металів
Кафедра	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з фізики, хімії і фізичної хімії, Кристалографії, кристалохімії та мінералогії
Що буде вивчатися	Вивчатись будуть методи і прийоми, що застосовуються у технологіях отримання рідкісних металів як з первинної, так і з вторинної сировини, що актуально із огляду на малу розповсюдженість цих металів у земній корі, їх високу вартість і попит, що зростає з кожним роком. Докладно будуть розглянуті технології отримання металів, що є основними представниками підгруп групи рідкісних металів промислової класифікації і продуктом кольорової металургії України – тугоплавкі (титан, вольфрам, молібден, ніобій, тантал), розсіяні (реній, германій), легкі (літій), рідкісноземельні (скандій, лантан), радіоактивні (уран) починаючи від властивостей металів і особливостей рудної сировини і закінчуючи областями застосування чистих металів та сплавів на їх основі.
Чому це цікаво/треба вивчати	Рідкісні метали мають надзвичайно цінні і різноманітні властивості. Використання навіть незначної кількості рідкісних металів у складі сплавів оптимізують такі їх властивості, як, наприклад, стійкість до криогенних температур, або підвищують жаростійкість. Структура, властивості та застосування деяких сплавів на основі рідкісних металів для сучасної техніки мають виняткове значення. В земній корі вміст рідкісних металів дуже незначний, тому процес видобутку їх є дуже складним способом обробки руд. Україна є гірничовидобувною країною, яка забезпечена запасами і прогнозними ресурсами рідкісних металів, що є найбільшими на Європейському континенті і може забезпечити потреби в них усіх країн Європи.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання кращих світових практик та застосування їх у металургійній галузі України. Розуміння питань впровадження технологій, які дозволяють зберігати природні ресурси.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність застосовувати кращі світові практики та стандарти діяльності у металургії рідкісних металів. Здатність реалізовувати конценції ощадливого виробництва та впровадження ресурсозберігаючих технологій
Інформаційне	Дистанційний клас, силабус, навчальний посібник з лабораторного

забезпечення	практикуму та мультимедійні презентації лабораторних робіт, мультимедійні презентації лекцій, мінералогічна колекція
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Кольорова металургія
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з фізики, хімії і фізичної хімії, Кристалографії, кристалохімії та мінералогії
Що буде вивчатися	Вивчатись будуть основні принципи та методи кольорової металургії, як галузі виробництва, метали та їх класифікація, основні процеси в технології кольорових металів, докладно розглядатимуться технології металів-представників груп промислової класифікації – важких основних та малих, легких, самородних, рідкісних починаючи від властивостей металів і рудної сировини і закінчуючи областями застосування чистих металів та сплавів на їх основі
Чому це цікаво/треба вивчати	Відкриття людиною металів стало першою технічною революцією в людській цивілізації і призвело до суттєвих змін у її розвитку. І з тих часів потреба людства в металах, які є основою як старих, так і нових матеріалів, на властивості яких впливає технологія їх отримання та обробки, зростає із кожним роком. Металургія кольорових металів – це не тільки галузь промисловості, це також фундаментальна наука, яка дозволяє людству завдяки розробці нових технологій залучати до отримання металів, сплавів та виробів із них нові сировинні джерела.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розуміння широкого міждисциплінарного контексту кольорової металургії Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, процесів та технологій кольорової металургії. Вміння обирати відповідне обладнання та методи, необхідні для металургійної переробки відповідної вихідної сировини
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Усвідомлення характеристик матеріалів, обладнання, процесів та продуктів кольорової металургії Здатність обирати типові технології виробництва та обробки для отримання кольорових металів відповідної якості
Інформаційне забезпечення	Дистанційний клас, силабус, електронні методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, мультимедійні презентації лекцій, мінералогічна колекція
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Тугоплавкі метали
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з фізики, хімії, фізичної хімії, кристалографії, кристалохімії та мінералогії
Що буде вивчатися	Метали, що мають температуру плавлення вище за температуру плавлення заліза (1539 °С) відносять до тугоплавких металів. Серед них перехідні метали, метали платинової групи та торій. Тугоплавкість цих металів змінюється у межах від 1660 °С у титану до 3400 °С у вольфраму. Попит на ці метали та сплави і композити на їх основі завдяки їх унікальним властивостям з кожним роком зростає, а також зростає попит на ці метали високої чистоти. Тому вивчатись будуть методи та прийоми не тільки отримання цих металів із первинної сировини, а й ті, що забезпечують отримання тугоплавких металів високої чистоти.
Чому це цікаво/треба вивчати	Тугоплавкі метали та сплави і композити на їх основі застосовують у галузях, де потрібна надійність і довговічність матеріалів таких, як високотемпературна техніка, ядерна енергетика, ракето- та машинобудування, військова галузь тощо. Так як вміст більшості цих металів у земній корі невеликий, то їх видобуток трудомісткий та потребує складних технологічних процесів. Чим вища чистота отриманих металів, тим кращі їх властивості: температура плавлення, корозійна стійкість, механічна міцність. Знання тонкощів технології отримання тугоплавких металів з первинної сировини дозволяють корегувати вміст домішок в них, від якого суттєво залежать властивості як самих металів так і сплавів та композитів на їх основі.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Набути знань щодо актуальних технологічних процесів виробництва тугоплавких металів з первинної сировини. Навчитися обирати методи і прийоми, які забезпечують ефективність технології отримання тугоплавких металів високої чистоти.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність використовувати знання, принципи і методи отримання тугоплавких металів для підтримки діяльності у сфері матеріалознавства. Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів
Інформаційне забезпечення	Дистанційний клас, силабус, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, мультимедійні презентації лекцій, мінералогічна колекція
Вид семестрового контролю	Залік

Дисципліна	Технологія виробництва та обробка матеріалів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Ливарного виробництва чорних та кольорових металів
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з фізики, хімії, кристалографії, основи металознавства
Що буде вивчатися	Технології отримання готових деталей/ заготовок /художніх та ювелірних виробів методами лиття металевих розплавів у ливарні форми.
Чому це цікаво/треба вивчати	Будь-який реальний та уявний виріб можна отримати способом лиття. А світ матеріалів просто вимагає знання як ці матеріали можна обробити та перетворити у деталі, заготовки, прилади, прикраси, шедеври культури.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них. Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування. Уміти експериментувати та аналізувати дані, правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Відкрити власну справу з виготовлення художніх виливків, планувати повний життєвий цикл матеріалів.
Інформаційне забезпечення	Силабус, посібник з лабораторних робіт, підручник в електронному та друкованому вигляді, мультимедійні презентації лекцій, відео лабораторних робіт, навчальні відео, конспект лекцій.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Термічна обробка металів та сплавів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання із загальної фізики, хімії, фізичної хімії, кристалографії, кристалохімії та мінералогії, фізики конденсованого стану матеріалів, основи металознавства
Що буде вивчатися	<p>Основним завданням вивчення дисципліни є підготовка студентів з широким науковим світоглядом в галузі фізичного матеріалознавства, які мають знання та навички, необхідні під час розроблення технологічних процесів термічної обробки на науковій основі для надання металу чи сплаву такого комплексу механічних, фізичних і хімічних властивостей, які забезпечують необхідні експлуатаційні характеристики деталей машин.</p> <p>Технологія термічної обробки, яка повинна забезпечити виконання вимог до виробів та їх матеріалів щодо структури, хімічного складу, властивостей як механічних, так і функціональних;</p> <p>Основні види операцій термічної (хіміко-термічної) обробки, їх сутність і призначення; види дефектів, які можуть виникати при виконанні операцій ТО (ХТО), причини їх появи; основне, додаткове, допоміжне, контрольне обладнання та засоби механізації технологічних операцій; прийоми виконання технологічних операцій;</p> <p>Раціональні режими термічної, хіміко-термічної обробки із врахуванням марки матеріалу виробу, умов експлуатації та технічних вимог, наведених в робочому кресленні виробу; розробка технологічної карти термічної обробки виробу; проведення контролю якості виробів після термічної обробки; з'ясування причин появи дефектів у виробі, розробники заходів по запобіганню появи та усуненню дефектів; виконання технологічних операцій (процесів) термічної обробки невеликих за масою та простих за формою виробів (зразків); за результатами виконання контрольних операцій формулювання висновків щодо якості оброблених зразків (виробів)</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>У зв'язку з тим, що термічна обробка є одним з найбільш ефективних видів фінішної обробки готових металовиробів, її роль надзвичайно підвищується в період найбільш важких ситуацій для держав, які вимагають величезної кількості високоякісного металу і виробів з нього. І в наш час для підтримки достатньої обороноздатності армій України потрібна високоміцна броня, якісні металовироби для танків, надводних і підводних суден, літаків, космічних апаратів та іншої військової і цивільної техніки та багатьох побутових виробів</p>

<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<p>Засвоєння знань з теорії матеріалознавства, металознавства і термічної обробки та придбання навичок, необхідних для вибору та здійсненню на практиці режимів і технологій термічної та комбінованих обробок металів та сплавів, гартівних середовищ, видів устаткування для їх реалізації, методів і обладнання для контролю параметрів обробки і якості матеріалу, що обробляється.</p> <p>-теоретичних основ термообробки, фізичних можливостей термічної обробки у плані цілеспрямованого забезпечення металу, що обробляється, механічних та спеціальних властивостей, структурного та субструктурного стану;</p> <p>-вибору параметрів різноманітних режимів, технологій термічної та комбінованих обробок, з'ясувати їх вплив на структуру та властивості металів і вміло використовувати їх на практиці;</p> <p>-змінюючи параметри нагрівання і охолодження металовиробів, характеристики охолоджуючих середовищ, знати і вміти використовувати засоби охолодження різноманітних виробів та їх вплив на властивості та застосування виробів; знати засоби контролю якості термічно обробленого металу.</p> <p>-вміти проводити класифікацію основного, додаткового та допоміжного обладнання та їх конструктивні елементи, які використовуються для реалізації режимів і технологій термічної обробки металовиробів</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p>Визначати і реалізовувати на практиці параметрів відповідних режимів термічної і комбінованих обробок металовиробів на основі інформації довідників і технічної літератури для досягнення нормованих властивостей матеріалів, вибирати і використовувати необхідне для цього устаткування, застосовувати обладнання та методи контролю параметрів обробки і якості продукції. Досліджувати структурний стан металовиробів та їх механічні властивості. Класифікацію, індексацію, конструктивні елементи, джерела тепла термічних пічей. Кваліфіковано обирати і обґрунтовувати матеріал для виготовлення виробів; вибрати і обґрунтувати технологію термічної обробки виробів, використовувати основні закономірності фазових перетворень для обґрунтування режимів зміцнення сплавів; бути здатними самостійно проводити наукові дослідження за спеціальністю та впроваджувати їх результати у виробництво</p>
<p>Інформаційне забезпечення</p>	<p>Силабус, навчальний посібник, підручник, методичні рекомендації, презентація лекцій</p>
<p>Семестровий контроль</p>	<p>Залік</p>

Дисципліна	Основи адитивних технологій
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Вища математика та Інформатика, обчислювальна техніка, програмування та числові методи, Фізико-хімічні основи отримання металів, сплавів та сполук у порошковому та нанодисперсному стані
Що буде вивчатися	Як використовувати сучасні інженерні методи та комп'ютерні засоби для вирішення виробничих проблеми за допомогою технологій тривимірного моделювання CAD /CAM / FEM. Швидке прототипування. Тривимірний друк пластиків та металів. Особливості біомедичного та інженерного тривимірного друку.
Чому це цікаво/треба вивчати	Тривимірний друк дозволяє швидко перетворювати свої ідеї в реальні об'єкти. Як та для чого цю нову технологію використовують компанії, та окремі особи? Курс дозволить отримати набір корисних навичок, які дозволять проектувати, прототипувати, виготовляти фізичні об'єкти методом тривимірного друку.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Створювати та редагувати комп'ютерні моделі деталей, виробів та збірок. Отримати розуміння основ тривимірного друку та принципів роботи тривимірних принтерів. Познайомитися з технологіями пластикового, металевого та керамічного тривимірного друку. Дізнатися про використання тривимірного друку в інженерії, промисловості, архітектурі, мистецтві та медицині.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Використовувати здобути навички та вміння для проектування деталей та механізмів, а також вирішення інших виробничих задач. Швидкого прототипування та адитивного виробництва.
Інформаційне забезпечення	Силабус, програмне забезпечення CAD, безкоштовне програмне забезпечення CAM
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Кристалохімія тугоплавких сполук
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з дисциплін Фізика, Хімія, Фізична хімія та Кристалографія, кристалохімія та мінералогія
Що буде вивчатися	Вивчатиметься кристалічна будова тугоплавких сполук, яка визначає природу фізико-механічних властивостей тугоплавких сполук і композиційних матеріалів на їх основі
Чому це цікаво/треба вивчати	Матеріали! Ось, що дозволяє втілювати науково-технічний прогрес у життя! Сучасна техніка потребує матеріалів, які б мали складний комплекс фізичних, хімічних, експлуатаційних та технологічних характеристик. Серед них тугоплавкі та композиційні матеріали, основою яких є тугоплавкі сполуки, мають надважливе значення. Тугоплавкі сполуки – дуже широкий клас сполук, властивості яких визначаються особливостями електронної будови елементів, що їх утворюють, типом хімічного зв'язку, що виникає між ними, і, як наслідок, будовою кристалічної структури. Тому уміти управляти процесами формування властивостей цікаво і важливо, як в удосконаленні існуючих, так і у створенні нових матеріалів на основі тугоплавких сполук
Чому можна навчитися (результати навчання)	Умінню застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі та знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації. Знанням інженерних дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі мати певну обізнаність в їх останніх досягненнях Розумінню будови металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів, щоб обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства; Застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

Інформаційне забезпечення	Дистанційний клас, силабус, підручник (українською та англійською мовами), навчальний посібник з практикуму, мультимедійні презентації лекцій, навчальні відео, наочні моделі кристалічних ґраток та програмне забезпечення для їх візуалізації
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Термодинаміка конденсованого стану
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Вища математика та Інформатика, обчислювальна техніка, програмування та числові методи
Що буде вивчатися	Вивчатимуться термодинаміка, кінетика, процеси масоперенесення і структуроутворення матеріалів на основі алмазу, кубічного нітриду бору, карбідів бору і нітрогену, закономірності кристалізації, твердофазного, рідкофазного і конверсійного спікання матеріалів за високих тисків
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Термодинаміка – фундаментальна наука про одну з форм існування матерії – енергію. Вона представляє собою скоріше метод, який широко використовуються дослідниками у багатьох областях науки для встановлення внутрішнього зв'язку між різними явищами природи і узагальнення накопиченого експериментального матеріалу. Так як енергетичні перетворення супроводжують усі матеріальні зміни і енергія характеризує міру руху матерії, а рух матерії є невід'ємною властивістю матерії і основною формою її існування, то область застосування термодинаміки охоплює величезну кількість фізичних і хімічних явищ.</p> <p>Термодинаміка конденсованого стану застосовує термодинамічні методи хімічної термодинаміки для вивчення процесів, що відбуваються із матерією у конденсованому (рідкому і твердому) стані: перетворення теплоти, які пов'язані із хімічними реакціями і агрегатними перетвореннями; виявляє закономірності, які дозволяють визначати напрямки і границю перебігу цих процесів; визначає стійкість хімічних речовин і запобігання утворенню небажаних речовин; визначає температури, тиски та інші параметри для проходження хімічних процесів тощо. Усі ці питання доводиться вирішувати під час розробки нових і вдосконалення існуючих матеріалів, без яких неможливий науково-технічний прогрес</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі. ▪ Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі мати певну обізнаність в їх останніх досягненнях. ▪ Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного

	<p>призначення.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства</p> <p>Застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем</p>
Інформаційне забезпечення	Силабус, конспект лекцій
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Кольорові метали та сплави
Кафедра, яка забезпечує викладання	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з дисциплін Фізика, Хімія, Фізична хімія, Основи металознавства
Що буде вивчатися	Фазовий склад, структура, фізико-механічні і технологічні властивості кольорових та тугоплавких металів і сплавів та їх зміни, що відбуваються при технологічних процесах, що використовуються на різних етапах схеми: хімічний склад матеріалу → технологія обробки → структура → гарантовані властивості → надійність.
Чому це цікаво/треба вивчати	Для майбутнього фахівця з галузі механічної інженерії і матеріалознавства буде корисним ознайомитися з кольоровими металами та сплавами, освоїти взаємозв'язок між хімічним, фазовим складом, структурою та комплексом фізико-механічних властивостей.
Чому можна навчитися (результати навчання)	ПРН 14 Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів. ПРН 17 Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них. ПРН 19 Обирати і застосовувати придатні типові методи дослідження (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки. ПРН 24 Обирати в залежності від технічних характеристик та умов роботи контрольно-вимірювальні прилади і виробниче обладнання для обробки матеріалів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	КЗ.02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КЗ.04 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. КЗ.05 Здатність приймати обґрунтовані рішення. КС.01 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань. КС.02 Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів. КС.05 Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем. КС.06 Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань. КС.07 Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів,

	концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства.
Інформаційне забезпечення	Силабус з РСО, мультимедійні презентації та відеозаписи лекцій, навчальні посібники та методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт
Семестровий контроль	Залік

3 курс, 6 семестр

Дисципліна	Сучасні методи консолідації
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	До початку вивчення дисципліни студент повинен оволодіти знаннями із таких дисциплін як: Фізика, Хімія, Фізика конденсованого стану матеріалів, Фізико-хімічні основи отримання металів, сплавів та сполук у порошковому та нанодисперсному стані
Що буде вивчатися	Вивчаючи дисципліну, студенти отримують знання, що стосуються сучасних технологій виробництва порошкових, композиційних та наноструктурованих матеріалів різного функціонального призначення
Чому це цікаво/треба вивчати	Технології порошкової металургії мають безапелляційну перевагу порівняно з іншими методами щодо економічної доцільності виробництва деталей за рахунок зменшення операцій фінішної обробки. Окрім того, до властивостей матеріалів ставлять усе більше вимог, що потребує залучення до технології виготовлення виробів з них методів, що дозволяють досягти необхідного рівня властивостей, серед них і методи консолідації. Відповідно, вивчення сучасних технологій та процесів формування виробів із дисперсних матеріалів є необхідним для організації рентабельного виробництва.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Унаслідок вивчення дисципліни студент набуває знання: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Принципів проектування нових матеріалів ▪ Технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів ▪ Закономірностей керування складом, структурою та властивостями матеріалів різної природи та функціонального призначення ▪ Впливу технологічних параметрів методів отримання композитів і покриттів із вихідних порошків різного ступеня дисперсності на експлуатаційні характеристики виробів Студент навчиться: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів ▪ Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них ▪ Описувати послідовність підготовки виробів та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них
Як можна	Унаслідок вивчення дисципліни у студента формуються здатності

користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	вибирати оптимальні методи та технологічні режими консолідації композитів і покриттів із вихідних порошків різного ступеня дисперсності в залежності від умов експлуатації виробів
Інформаційне забезпечення	Силабус, конспект лекцій, навчальні посібники
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Процеси консолідації наноструктурованих матеріалів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	До початку вивчення дисципліни студент повинен оволодіти такими дисциплінами як: Вища математика, Фізика, Фізика конденсованого стану матеріалів, Фізико-хімічні основи отримання металів, сплавів та сполук у порошковому та нанодисперсному стані
Що буде вивчатися	Теорія і практика консолідації наноструктурованих матеріалів з метою отримання з них виробів з наперед заданими функціональними властивостями
Чому це цікаво/треба вивчати	Нанотехнології дозволяють отримувати матеріали і вироби з них з властивостями, які не можливо отримати іншими методами
Чому можна навчитися (результати навчання)	Унаслідок вивчення дисципліни студент набуває знання: <ul style="list-style-type: none"> ▪ фізико-хімічних основ процесів, що лежать в основі процесів консолідації нанорозмірних порошків; ▪ методів консолідації нанорозмірних порошків; ▪ умов отримання наноструктурованих матеріалів та технологічних режимів консолідації нанорозмірних порошків. уміння: <ul style="list-style-type: none"> ▪ аналізувати вплив різноманітних параметрів на формування структури та властивостей наноструктурованих матеріалів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Унаслідок вивчення дисципліни у студента формуються здатності вибрати оптимальні методи та технологічні режими консолідації нанорозмірних порошків та отримання наноструктурованих матеріалів із заданими властивостями
Інформаційне забезпечення	Силабус, конспект лекцій, навчальні посібники
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Сучасні процеси формування композиційних матеріалів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	До початку вивчення дисципліни студент повинен оволодіти такими дисциплінами як: Вища математика, Фізика, Фізика конденсованого стану матеріалів
Що буде вивчатися	Теорія і практика пресування і спікання порошкових матеріалів з метою отримання з них виробів з наперед заданими функціональними властивостями
Чому це цікаво/треба вивчати	Використання методу порошкової металургії, який базується на компактуванні порошків металів, сплавів і сполук дозволяє отримувати матеріали і вироби з них з властивостями, які не можливо отримати іншими методами.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Унаслідок вивчення дисципліни студент набуває знання: <ul style="list-style-type: none"> ▪ фізико-хімічних основ процесів, що лежать в основі процесів формування та спікання порошкових виробів; ▪ методів пресування та спікання порошкових виробів; ▪ умов отримання та технологічних режимів пресування та спікання порошкових виробів; ▪ методів оптимізації умов пресування та спікання порошкови виробів; ▪ методів визначення структури та властивостей порошкових виробів; уміння: <ul style="list-style-type: none"> ▪ за відомими методиками, з використанням сучасного аналітичного опису проводити розрахунки оптимальних режимів пресування та спікання порошкових виробів; ▪ визначати властивості та структуру порошків виробів; ▪ аналізувати вплив різноманітних параметрів на формування структури та властивостей порошкових виробів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Унаслідок вивчення дисципліни у студента формуються здатності вибирати оптимальні методи та технологічні режими формування та спікання порошкових виробів з метою отримання їх з заданими властивостями; за відомими методиками з використанням сучасного аналітичного опису проводити розрахунки з метою оптимізації умов формування та спікання порошкових виробів
Інформаційне забезпечення	Силабус, конспект лекцій, навчальні посібники
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Процеси формування структури та властивостей напиленних покриттів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання законів фізики, основ матеріалознавства та механіки матеріалів.
Що буде вивчатися	Процеси утворення взаємодії двофазних та парових потоків, які використовуються при напиленні покриттів різного призначення; теплові і кінетичні процеси при взаємодії напилених матеріалів з тепловими потоками; процеси взаємодії напилених матеріалів з поверхнею, на яку наносять покриття.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання по фізико-хімічних процесах, які мають місце при формуванні покриттів плавлення та випаровування металів, взаємодія напиляємих частинок з газовим потоком, формування структури покриття, а також технології отримання та дозволять створювати покриття з заданими властивостями.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Оцінити доцільність використання покриттів і виробів із композитів із вихідних порошків різного ступеня дисперсності Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Знати можливості сучасних CAD/CAM/CAE систем для розробки оптимальних технологічних процесів напилення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> – Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем. – Здатність обирати технологічний процес та його оптимальні умови для отримання виробів з композиційних, наноструктурованих та порошкових матеріалів. – Здатність застосовувати сучасні підходи оптимізації та дизайну матеріалів для удосконалення їх властивостей залежно від умов експлуатації.
Інформаційне забезпечення	Силабу з РСО, конспект лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Поверхневі фізико-хімічні процеси
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з фізики, хімії, математики, матеріалознавства в межах циклу загальної підготовки бакалавра
Що буде вивчатися	Формування у студентів уявлень і знань щодо сукупності явищ, що мають місце безпосередньо при напиленні, наплавленні, зварюванні і пов'язані з особливостями властивостями поверхневих шарів контактуючих тіл і речовин, поверхневими фізико-хімічними процесами, які протікають у міжфазній зоні і суттєво впливають на якість з'єднання в умовах цих процесів, а в подальшому на функціональні властивості композиційних матеріалів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліну треба вивчати для розуміння новітніх досягнень щодо управління параметрами, відповідними за поверхневі фізико-хімічні процеси привзаємодії контактуючих тіл речовин, на основі знань про фізико-технологічні властивості поверхневих процесів визначити способи створення з'єднання при зварюванні або спорідненому процесі.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті навчання студент набуває знання щодо сукупності явищ, що засвоєння основних положень і уявлень про поверхневі фізико-хімічні процеси, що обумовлені наявністю поверхневої енергії, складом, структурою поверхневих шарів; засвоєння знань щодо змочування, розтікання, адгезії, когезії, тертя, фізичної та хімічної адсорбції; отримання навичок щодо методів визначення основних параметрів, що супроводжують поверхневі фізико-хімічні процеси і відповідають за адгезійну чи адгезійно-когезійну міцність з'єднання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	На основі отриманих знань провести аналіз основних характеристик поверхневих явищ таких, як поверхнева енергія, поверхневий натяг, змочування, адсорбція, адгезія в умовах контактування різних матеріалів, в тому числі при напиленні, наплавці, зварюванні; оцінити повноту протікання реакції на поверхні твердого тіла в умовах конкретного технологічного процесу з метою визначення його основних показників продуктивності і оптимізації; прогнозувати ймовірність протікання конкретних фізико-хімічних процесів у з'єднанні при зварюванні, наплавці, напиленні.
Інформаційне забезпечення	Силабус з РСО, конспект лекцій
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Теорія нанесення покриттів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання законів фізики та фізики конденсованого стану матеріалів
Що буде вивчатися	Теорія утворення і взаємодія парових потоків за різних способів активації матеріалів, які використовуються у напиленні покриттів різного призначення
Чому це цікаво/треба вивчати	Напилені покриття широко застосовується в різних галузях промисловості для захисту поверхонь різних деталей від зношування, а також від корозії в агресивних середовищах. Крім цього, технологія напилювання дозволяє відновлювати зношені деталі машин і механізмів, що дає значну економію матеріалів. Вивчатися в дисципліні будуть процеси утворення парової та крапельно-газової фаз, транспортування матеріалів на поверхню, на яку наносяться покриття, і утворення покриттів. Набуті знання дозволять вільно орієнтуватися в технологічних особливостях напилення
Чому можна навчитися (результати навчання)	Уміння використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Знати можливості сучасних CAD/CAM/CAE систем для розробки оптимальних технологічних процесів напилення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем. ▪ Здатність обирати технологічний процес та його оптимальні умови для отримання виробів з композиційних, наноструктурованих та порошкових матеріалів. ▪ Здатність застосовувати сучасні підходи оптимізації та дизайну матеріалів для удосконалення їх властивостей залежно від умов експлуатації.
Інформаційне забезпечення	Силабус з РСО, конспект лекцій
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Тривимірне комп'ютерне моделювання
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Вища математика та Інформатика, обчислювальна техніка, програмування та числові методи
Що буде вивчатися	Як використовувати сучасні інженерні методи та комп'ютерні засоби для вирішення виробничих проблеми за допомогою технологій тривимірного моделювання CAD /CAM / FEM. Принципи та застосування біомедичного тривимірне моделювання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Все сучасне проектування тією чи іншою мірою використовує тривимірне комп'ютерне моделювання. Створення хардверних продуктів та софтверних від електробритви до персонажа відеогри вимагає тривимірне моделювання. Сучасна медицина використовує тривимірні моделі кісток та індивідуалізовані під анатомічні особливості конкретного пацієнта ендопротези.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Створювати та редагувати комп'ютерні моделі деталей, виробів та збірок. Робити нескладні розрахунки міцності та комп'ютерні симуляції процесів. Робити оптимізацію топології (зменшення масидеталі під задані навантаження) для аддитивного виробництва тощо. Працювати з медичними сканами КТ. Сегментувати КТ та створювати тривимірні моделі кісток.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використовувати здобути навички та вміння для проектування деталей та механізмів, а також вирішення інших виробничих задач. Базове знайомство з медичним тривимірне моделюванням
Інформаційне забезпечення	Силабус, Програмне забезпечення CAD
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Рентгенівська дифрактометрія
Кафедра, яка забезпечує викладання	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Повинні бути засвоєні дисципліни Фізика, Вища математика, Хімія, Кристалографія, кристалохімія та мінералогія, Основи металознавства, Методи структурного аналізу матеріалів
Що буде вивчатися	Буде вивчатися застосування рентгенівських дифрактометрів – приладів з реєстрацією рентгенівських променів за допомогою лічильників, що дозволяє вирішувати всі задачі рентгеноструктурного аналізу з високою точністю та чутливістю. Аналіз структурного стану полікристалічних матеріалів, фазового складу, а також визначення тонкої структури сплавів - мікронапруження та розміри областей когерентного розсіювання. Характеристики різних типів дифрактометрів, їх конструкція і режими роботи.
Чому це цікаво/треба вивчати	Кристалічна структура, і фазовий склад визначають всі фізичні і механічні властивості матеріалів. Тому всі дослідження в матеріалознавстві пов'язані зі створенням новітніх матеріалів, їх обробкою та контролем якості, обов'язково включають методи рентгеноструктурного аналізу. Рентгенівська дифрактометрія дозволяє досягати високої точності і чутливості, що дозволяє розв'язувати складні задачі сучасного матеріалознавства.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Високоточним методам визначення розміру областей когерентного розсіювання та мікронапружень методом апроксимації; прецизійного визначення періодів кристалічної ґратки сплавів, для рентгенографічного дослідження діаграм стану; способів визначення типу твердого розчину; методики побудови кривої розчинності на діаграмах рівноважного стану.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використовувати експериментальну техніку для реалізації основних методів рентгенівського аналізу, зокрема для нанорозмірних об'єктів і тонких плівок. Проводити визначення розмірів областей когерентного розсіювання та мікронапружень. Проводити визначення внутрішніх напруг 2 роду – макронапружень в лінійно напруженому та плоско напруженому стані.
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, РСО, методичні вказівки, посилання на корисну інформацію в інтернет, контрольні питання та завдання
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Основи фрактодіагностики
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Необхідні знання з фізики, фізичної хімії, кристалографії, кристалохімії та мінералогії, фізики конденсованого стану матеріалів та матеріалознавства тугоплавких сполук
Що буде вивчатися	Відновлення картини процесу руйнування з встановленням етапів його підготовки та перебігу; Встановлення місця започаткування тріщин, етапів їхнього росту до критичного розміру і переходу до катастрофічного завершення усього процесу поділу матеріалу (його зразка) на частини; Встановлення мікромеханізмів розвитку тріщини на кожному з його етапів і вздовж власне росту явної тріщини; Кількісна оцінка тріщиностійкості матеріалу та впливу на неї умов навантаження; Встановлення і оцінка впливу будови матеріалу на його механічні властивості.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчаючи цю дисципліну, студенти вдосконалюють і узагальнюють свої знання щодо механічної поведінки матеріалів та набувають відповідні навички щодо процесу руйнування матеріалів
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ вчитися та оволодівати сучасними знаннями; ▪ уміти експериментувати та аналізувати дані; ▪ володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності; ▪ використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів; ▪ володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів; ▪ знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Усвідомлювати, чим є фрактографія у розумінні процесу руйнування і їхнього обопільного місця в усій ієрархії механічної поведінки матеріалів. ▪ Виконувати фрактографічний аналіз матеріалів. ▪ Оцінювати тріщиностійкість матеріалів. ▪ Усвідомлювати важливість знання будови матеріалів і рівня її структурної і хімічної неоднорідності та оцінювати її вплив на механічну поведінку.
Інформаційне забезпечення	Силабус з РСО, конспект лекцій, мультимедійні презентації лекцій
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Діагностика та дефектоскопія матеріалів та виробів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях з таких дисциплін як «Фізика», «Хімія», «Основи металознавство».
Що буде вивчатися	Закономірності взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною, закономірності взаємодії фізичних полів різної природи (електромагнітних, магнітних, теплових, ультразвукових) з матеріалами об'єктів дослідження та принципи формування сигналів, на основі яких здійснюється діагностика та контроль виробів.
Чому це цікаво/треба вивчати	У будь-якій сфері виробництва головним питанням є якість і безпека виробленого продукту, його робочі властивості та довговічність. Тільки методами діагностики і дефектоскопії можна вирішити ці питання.
Чому можна навчитися (результати навчання)	У підсумку вивчення дисципліни студент отримує знання щодо фізичних основ різних методів неруйнівного контролю, встановлення відповідності показників якості матеріалів і виробів вимогам придатності їх використання за призначенням сучасними методами діагностики і дефектоскопії. ПРН 9 Експериментувати та аналізувати дані. ПРН 14 Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів. ПРН 17 Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них. ПРН 19 Обирати і застосовувати придатні типові методи дослідження (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки. ПРН 22 Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів. ПРН 23 Володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів. ПРН 24 Обирати в залежності від технічних характеристик та умов роботи контрольні-вимірювальні прилади і виробниче обладнання для обробки матеріалів.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Здатність застосовувати методи стандартних випробувань щодо визначення фізичних, хімічних, структурних та механічних властивостей вихідних матеріалів та готових виробів. К3.02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

(компетентності)	<p>K3.04 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>K3.05 Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>КС.01 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань.</p> <p>КС.02 Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.</p> <p>КС.05 Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем.</p> <p>КС.06 Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань.</p> <p>КС.07 Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства.</p> <p>КС.09 Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.</p> <p>КС.10 Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань.</p> <p>КС.12 Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів.</p>
Інформаційне забезпечення	Всі види занять забезпечені методичною літературою, яка в достатній кількості знаходиться в НТБ НТУУ «КПІ» та у електронному вигляді.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Методи нанодіагностики
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з загальної фізики, фізики конденсованого стану матеріалів, фізичної хімії, основні поняття про наноструктурний стан матеріалів, матеріалознавство, Фізико-хімічні основи отримання металів, сплавів та сполук у порошковому та нанодисперсному стані
Що буде вивчатися	Методи характеристики наночастинок: Рентгенівський структурний аналіз. Формула Шеррера. Метод Бруннауєра-Еммета-Теллера (БЕТ). Додатковий аналіз «хвостів» адсорбції. Електронна мікроскопія. Скануюча електронна мікроскопія. Трансмсійна електронна мікроскопія. Методи характеристики консолідованих наноструктурних матеріалів Наноіндентування. Атомносилова мікроскопія. Скануюча тунельна мікроскопія. Нано-проб технології. Мікроскопія електричних сил. Мікроскопія магнітних сил. Електронна мікроскопія високого розрізнення. Перспектива розвитку методів характеристики наноматеріалів
Чому це цікаво/треба вивчати	На сьогодні в більшості сфер своєї діяльності людство використовує матеріали в наноструктурному стані (електронні прилади, хімічна промисловість, медицина тощо) тому необхідно орієнтуватися у процесах створення та виробництва наноструктурних матеріалів
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ характеристики наночастинок; ▪ характеристики консолідованих наноструктурних матеріалів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ контролювати характеристики нанорозмірних частинок і наноматеріалів ▪ оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення наноструктурних матеріалів; ▪ використовувати нові методи та методики дослідження наноматеріалів.
Інформаційне забезпечення	Силабус, презентації лекцій, методичні вказівки для проведення лабораторних робіт
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Основи металографії
Кафедра, яка забезпечує викладання	Фізичного матеріалознавство та терміної обробки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 72 аудиторні год/48 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання, що отримують студенти з дисциплін "Основи металографії" базується на курсах: "Фізика", "Хімія", "Фізична хімія", "Основи металознавства".
Що буде вивчатися	Дослідження змін структури, хімічного складу та властивостей матеріалів під впливом умов експлуатації.
Чому це цікаво/треба вивчати	Для майбутнього фахівця з галузі механічної інженерії і матеріалознавства обов'язково необхідно ознайомитися з основними принципами металографічного аналізу матеріалів, навчитися здійснювати дослідження змін структури, хімічного складу та властивостей матеріалів під впливом умов експлуатації, розробляти прогнози щодо цих змін та давати відповідні рекомендації щодо підвищення конструкційної міцності виробів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	ПРН 9 Експериментувати та аналізувати дані. ПРН 14 Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів. ПРН 17 Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них. ПРН 19 Обирати і застосовувати придатні типові методи дослідження (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки. ПРН 22 Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів. ПРН 23 Володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів. ПРН 24 Обирати в залежності від технічних характеристик та умов роботи контрольні-вимірні прилади і виробниче обладнання для обробки матеріалів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	K3.02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K3.04 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. K3.05 Здатність приймати обґрунтовані рішення. КС.01 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань. КС.02 Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів. КС.05 Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем.

	<p>КС.06 Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань.</p> <p>КС.07 Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства.</p>
Інформаційне забезпечення	Силабус з РСО, презентації і відеозаписи лекцій, навчальні посібники
Семестровий контроль	Залік

4 курс, 7 семестр

Дисципліна	Організація виробництв порошкової металургії
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 54 аудиторні год/66 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з фізичної хімії, теорії процесів формування структури та властивостей порошкових та композиційних матеріалів, металознавства, технології виробництв порошкових, композиційних та наноструктурованих матеріалів
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> - проектування виробництва порошкових матеріалів різного функціонального призначення; - класифікація обладнання виробництв порошкової металургії; - застосування різних технологій та устаткування у виробництві порошкових виробів; - конструкція та принцип роботи обладнання для виготовлення матеріалів методом порошкової металургії
Чому це цікаво/треба вивчати	Переваги порошкової металургії перед іншими технологіями обумовлюють необхідність проектування виробництв для отримання виробів різного функціонального призначення, при цьому знання обладнання та принципи його роботи дозволить ефективно реалізовувати проектування виробництва порошкових деталей.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - організація проектування виробництва порошкових виробів різного призначення; - визначати оптимальну технологію виготовлення матеріалів і виробів методами порошкової металургії в залежності від умов експлуатації; - підібрати устаткування для певного технологічного процесу виготовлення виробів методом порошкової металургії;
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення порошкових та композиційних матеріалів; - розраховувати окремі вузли устаткування на всіх операціях технологічного процесу; - спроектувати дільницю чи цех по виробництву виробів із порошкових матеріалів заданої продуктивності; - виконати економічні розрахунки та визначити собівартість продукції, яка випускається на дільниці чи в цеху
Інформаційне забезпечення	Силабус, презентації лекцій, методичні вказівки для курсового проектування
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Обладнання для нанотехнологій
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з загальної фізики, фізики конденсованого стану, фізичної хімії, основні поняття про наноструктурний стан матеріалів, теорію і технології одержання дисперсних наноматеріалів
Що буде вивчатися	- аналіз основних технологій виготовлення наноструктурних матеріалів; - види обладнання для виготовлення наноструктурних матеріалів; - принцип роботи обладнання для формування наноструктурного стану матеріалу;
Чому це цікаво/треба вивчати	На сьогодні в більшості сфер своєї діяльності людство використовує матеріали в наноструктурному стані (електронні прилади, хімічна промисловість, магнітні пристрої, медицина тощо) тому необхідно орієнтуватися у процесах та обладнанні виробництва наноструктурних матеріалів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	- визначати процеси та обладнання для виготовлення наноструктурних матеріалів різного функціонального призначення; - підібрати з економічної та технологічної точки зору обладнання для виготовлення виробів із наноструктурних матеріалів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	- розраховувати окремі вузли устаткування на всіх операціях технологічного процесу отримання наноструктурних матеріалів; - розраховувати обладнання, що застосовується для формування наноструктурного стану в металевих, керамічних та металокерамічних матеріалах.
Інформаційне забезпечення	Силабус, презентації лекцій, методичні вказівки для курсового проектування
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Технологічне проектування виробництв порошкових та композиційних матеріалів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з фізики конденсованого стану, фізичної хімії, теорії процесів формування структури та властивостей порошкових та композиційних матеріалів, металознавства, кольорових металів і сплавів
Що буде вивчатися	Перш за все особливості, специфіка виробництва деталей та виробів з порошкових та композиційних матеріалів, як металів, так і керамічних, та, як забезпечити необхідну якість виробів використання відповідного обладнання на кожній операції технології. А для цього необхідно знати конструкцію та принцип роботи обладнання для виготовлення порошкових та композиційних матеріалів
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Принципи технологічного проектування виробництв для виготовлення виробів з порошкових та композиційних матеріалів, які включають як знання послідовності технологічних операцій виготовлення виробів, так і умови, яких необхідно дотримуватись для досягнення необхідної якості виробів. Досягти цих умов можна застосовуючи відповідне технологічне обладнання. Якісно складена апаратурно-технологічна схема виробництва є дороговказом, що забезпечує його економічну рентабельність та якість виробів у промисловому масштабі, де значення має швидкість виготовлення виробів і продуктивність кожної одиниці технологічного обладнання.</p> <p>Виробництва виробів з композиційних матеріалів на основі металевих та керамічних порошків, які широко застосовуються у авіа- та машинобудуванні, хімічній промисловості у виробках електротехнічного та інструментального призначення, мають свою специфіку, бо методи, прийоми, обладнання мають забезпечити індивідуальність, але міцну консолідацію фаз композита.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ визначати технологію виготовлення порошкових композиційних матеріалів різного функціонального призначення; ▪ підібрати устаткування для певного технологічного процесу виготовлення виробів із порошкових та композиційних матеріалів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення порошкових композиційних матеріалів; ▪ розраховувати окремі вузли устаткування на всіх операціях технологічного процесу; ▪ спроектувати дільницю чи цех по виробництву виробів із порошкових матеріалів з відповідним обладнанням

	▪ виконати економічні розрахунки та визначити собівартість продукції, яка випускається на ділянці чи в цеху
Інформаційне забезпечення	Силабус, презентації лекцій, методичні вказівки для курсового проектування
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Розрахунок обладнання для виробництва виробів з порошкових матеріалів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 54 аудиторні год/66 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання отримані під час вивчення дисциплін Фізика, Хімія, Фізика конденсовано стану матеріалів, Методи моделювання та оптимізації, Матеріалознавство тугоплавких матеріалів, Механічні властивості матеріалів
Що буде вивчатися	Методи розрахунку обладнання для виробництва виробів з порошкових матеріалів
Чому це цікаво/треба вивчати	Виготовлення оснастки для формування виробів різного призначення є досить затратний процес, який суттєво підвищує вартість виробів, які пресуються. Тому для зниження вартості формування необхідно оптимізувати форму деталі, яка пресується і спроектувати відповідну прес-форму. Це дозволить проводити розрахунки нового обладнання, в якому є потреба або оптимізувати існуюче.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства. <ul style="list-style-type: none"> ▪ знання видів технологічного обладнання для одержання порошків і виробів з них. ▪ уміння розраховувати необхідну кількість технологічного обладнання та його конструктивних елементів. А також: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Знати можливості сучасних CAD/CAM/CAE систем для проектування і розрахунку обладнання для виробництва виробів з порошкових матеріалів. ▪ Знати поведінку порошкових матеріалів за різних видів формування виробів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Здатність використовувати практичні інженерні навички для вирішення професійних завдань; ▪ Здатність визначати вид та необхідну кількість технологічного обладнання та його конструктивних елементів для одержання порошків та виробів з них. А також формувати здатності: <ul style="list-style-type: none"> ▪ застосовувати фізико-хімічні принципи для формування заданої структури матеріалів при консолідації із дисперсного стану; ▪ здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них;

	▪ розраховувати необхідну кількість технологічного обладнання та його конструктивних елементів.
Інформаційне забезпечення	Силабус, конспект лекцій
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Проектування та розрахунок пресінструментів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 54 аудиторні год/66 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання законів механіки, нарисної геометрії, комп'ютерних графічних програм
Що буде вивчатися	Проектування та розрахунок пресінструменту для формування заготовок з порошкових матеріалів
Чому це цікаво/треба вивчати	В собівартості виготовлення порошкових деталей до 35% складає вартість пресформи. Оптимізація проектування дозволить знизити вартість пресформи
Чому можна навчитися (результати навчання)	Оптимізувати форму деталі і конструкцію пресінструменту для виконання поставленого завдання
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства
Інформаційне забезпечення	Силабус, конспект лекцій
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Функціональні матеріали
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 54 аудиторні год/66 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Необхідні знання з дисциплін Кристалографія, кристалохімія та мінералогія, Фізика конденсованого стану матеріалів, Матеріалознавства тугоплавких матеріалів.
Що буде вивчатися	Вивчатиметься зв'язок між природою матеріалів та їх функціональними властивостями в залежності від зміни структури, хімічного та фазового складу
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчаючи дисципліну, здобувачі узагальнюють власні знання з різних дисциплін та набувають навички вибору існуючих або створення нових функціональних матеріалів з бажаними фізико-механічними властивостями в залежності від їх структури, хімічного та фазового складу. Зможуть визначити вплив технологічних параметрів процесів їх виготовлення на структуру та функціональні властивості; області та способи застосування функціональних матеріалів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Після засвоєння навчальної дисципліни здобувач повинен продемонструвати такі результати навчання: знання: <ul style="list-style-type: none"> • Володіти логікою та методологію наукового пізнання; • Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; • Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення; • Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів. уміння: <ul style="list-style-type: none"> • експериментувати та аналізувати дані; поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Зможуть визначити вплив технологічних параметрів процесів їх виготовлення на структуру та функціональні властивості; області та способи застосування функціональних матеріалів. Загальні компетентності: <ul style="list-style-type: none"> • здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

	<ul style="list-style-type: none"> • здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; • прагнення до збереження навколишнього середовища; <p>Фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем; • Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів; • Здатність застосовувати фізико-хімічні принципи для формування заданої структури матеріалів при консолідації із дисперсного стану; • Здатність обирати технологічний процес та його оптимальні умови для отримання виробів з композиційних, наноструктурованих та порошкових матеріалів; • Здатність застосовувати сучасні підходи оптимізації та дизайну матеріалів для удосконалення їх властивостей залежно від умов експлуатації.
Інформаційне забезпечення	Мультимедійні презентації лекцій, навчальні посібники
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Основи об'єктного програмування
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 54 аудиторні год/66 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з дисциплін Вища математика та Інформатика, обчислювальна техніка, програмування та числові методи
Що буде вивчатися	Предметом навчальної дисципліни є сучасні парадигми програмування, об'єктно-орієнтоване програмування, об'єктні моделі мови Python
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення дисципліни дозволяє оволодіти сучасними підходами програмування мовою високого рівня Python, практично засвоїти застосування об'єктів основних модулів стеку наукових розрахунків NumPy/SciPy
Чому можна навчитися (результати навчання)	Метою викладання дисципліни є розширення володіння компетентністю: - Здатність розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів та результатів навчання: - Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач матеріалознавства Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Одержані знання можуть бути застосовані для – оброблення експериментальних результатів шляхом створення власних програм або у діалоговому режимі з використанням об'єктів основних модулів стеку наукових розрахунків NumPy/SciPy; - створення імітаційних моделей технологічних процесів та матеріалів; - більш глибокого оволодіння об'єктно-орієнтованим підходом програмування
Інформаційне забезпечення	Силабус, конспект лекцій, завдання комп'ютерного практикуму
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Чинники успішного працевлаштування за фахом
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 54 аудиторні год/66 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Відсутні
Що буде вивчатися	<p>Основні питання, які розглядаються:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Сучасна система державної служби зайнятості як центра реалізації державної політики зайнятості населення; ▪ Система органів виконавчої влади і органів місцевого самоврядування у сфері соціального становлення та розвитку молоді ▪ Повноваження відповідних державних органів у сфері зайнятості населення, агентств з працевлаштування, рекрутингових агентств, кадрових агентств, спеціалізованих державних установ, які створюються з метою вирішення питань працевлаштування молоді; ▪ Основні напрями регулювання ринку праці, зайнятості та умов праці; вимог норм національного законодавства у сфері працевлаштування; принципів соціального становлення та розвитку молоді; загальних вимог до написання резюме, його специфіку та функції; ▪ Особливості початкової соціалізації у робочому колективі; ▪ Можливості комунікативної компетентності як основного чинника ефективного старту та кар'єрного зростання
Чому це цікаво/треба вивчати	Метою дисципліни є формування у студентів компетентностей щодо ефективного працевлаштування та керування власним кар'єрним шляхом
Чому можна навчитися (результати навчання)	Основний результат – уміння орієнтуватися у законодавчо-нормативній базі у галузі працевлаштування та у конкретних життєвих ситуаціях, що виникають в умовах конкуренції на реальному ринку праці
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Обрати напрямок трудової діяльності, який максимально відповідає інтересам
Інформаційне забезпечення	Силабус, мультимедійні презентації лекцій, законодавча база

Семестровий контроль	Залік
-----------------------------	--------------

Дисципліна	Комп'ютерне моделювання методом скінченних елементів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 54 аудиторні год/66 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з таких дисциплін як Вища математика та Інформатика, обчислювальна техніка, програмування та числові методи, Теоретична та прикладна механіка, Теорія тепло- та масоперенос в матеріалах
Що буде вивчатися	Предметом навчальної дисципліни є основи застосування розрахунків методом скінчених елементів та сучасні програмні засоби реалізації таких розрахунків на прикладі системи ANSYS Workbench
Чому це цікаво/треба вивчати	Програмні комплекси реалізації інженерних розрахунків методом скінченних елементів є невід'ємною складовою комп'ютерного забезпечення інженерної діяльності. Система ANSYS – одна з найбільш поширених систем, що використовується, серед іншого, провідними машинобудівними (авіа-, судно, ракетно-) фірмами світу і знаходить поширення в Україні. Розуміння логіки скінченноелементних розрахунків та технології їх реалізації відкриває додаткові широкі можливості працевлаштування. Не зважаючи на короткий термін, протягом якого студенти матеріалознавці слухають цю дисципліну (починаючи з 2017 року) щодо результатів є ряд позитивних відгуків випускників та роботодавців. Силабус дисципліни розроблено з врахуванням досвіду кращих технічних університетів Європи та США
Чому можна навчитися (результати навчання)	Метою викладання дисципліни є розширення володіння компетентністю: - Здатність розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів та результатів навчання: - Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач матеріалознавства - Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Одержані знання та уміння можуть бути застосовані для - Створення комп'ютерних моделей матеріалів та технологічних процесів - Розрахунку поведінки виробів та матеріалів під дією впливів різної природи (теплових, механічних, електричних, магнітних та ін.) Розрахунку структурної стійкості конструкцій та багато іншого
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, РСО, конспект лекцій, навчальний посібник до комп'ютерного практикуму.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Технології нанесення покриттів та їх властивості
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 54 аудиторні год/66 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Підготовка з фізика, хімії, фізики конденсованого стану матеріалів, теорія процесів формування структури та властивостей напиленних покриттів
Що буде вивчатися	Технології напилювання різними способами та вплив режимів на властивості покриттів
Чому це цікаво/треба вивчати	Застосування захисних покриттів дозволяє підвищити експлуатаційні характеристики машин та механізмів, збільшити термін їх роботи, зменшити витрати металів, поновити зношені деталі. Вакуумноконденсаційне напилювання дозволяє успішно отримувати наноструктуровані покриття.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Здатність обирати матеріали, технології напилювання, відповідно до поставленого завдання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використовувати професійно профільовані знання і практичні навички в галузі матеріалознавства, створювати технології напилювання покриттів різного призначення, контролювати їх якість.
Інформаційне забезпечення	Силабус, конспект лекцій
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Обладнання та матеріали для напилення покриттів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 54 аудиторні год/66 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Підготовка з фізика, хімії, фізики конденсованого стану матеріалів, теорія процесів формування структури та властивостей напилених покриттів
Що буде вивчатися	Конструкції обладнання для напилювання, параметри роботи і їх вплив на властивості покриттів, а також матеріали для напилювання – їх властивості та особливості застосування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Застосування захисних покриттів дозволяє підвищити експлуатаційні характеристики машин та механізмів, збільшити термін їх роботи, зменшити витрати металів, поновити зношені деталі. Обладнання яке буде вивчатися дозволяє отримувати покриття з різною структурою в тому числі наноструктуру.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Здатність обирати обладнання та матеріали відповідно до технології напилювання та поставленого завдання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використовувати професійно профільовані знання і практичні навички в галузі матеріалознавства, вибирати обладнання, матеріали, створювати технології напилювання покриттів різного призначення, контролювати їх проведення
Інформаційне забезпечення	Силабус, конспект лекцій
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Основи високоенергетичних технологій
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 54 аудиторні год/66 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з таких дисциплін як Фізика, Хімія, Кристалографія, кристалохімія та мінералогія, Металознавство, Матеріалознавство тугоплавких матеріалів, Механічні властивості матеріалів, Теорія тепло- та масопереносу, Фізико-хімічні основи отримання металів, сплавів та сполук у дисперсному стані
Що буде вивчатися	Закономірності формування структури матеріалів та їх властивостей під впливом фізико-хімічних та технологічних параметрів процесів високоенергетичних технологій.
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>До високоенергетичній технологій слід віднести ті, за яких енергія, що передається тілу дорівнює енергії міжатомного зв'язку або навіть вища за неї.</p> <p>Вивчатись будуть закономірності взаємодії та розповсюдження хвилі горіння, вплив основних властивостей вихідних матеріалів (фізичних, технологічних тощо) на температуру горіння, швидкість розповсюдження хвилі, повноту проходження реакції.</p> <p>Будуть розглядатись різниця в формуванні структури, а відповідно властивостей в імпульсній високоенергетичній обробці матеріалів та технології отримання фаз високого тиску. А також променеві методи обробки матеріалів (лазерна та електронна обробка матеріалів), зокрема, сутність та особливості цих методів, відмінності у формуванні структури, переваги та недоліки цих методів у порівнянні з традиційними методами обробки.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Після вивчення дисципліни студенти будуть мати знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ основних високоенергетичних технологій отримання матеріалів; ▪ взаємозв'язку між структурою та властивостями матеріалів; ▪ взаємозв'язку між технологією отримання та експлуатаційними властивостями виробів. <p>І набудуть таких програмних результатів навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Розуміння будови металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибору матеріалів для виробів різного призначення. ▪ Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування ▪ Знання фізико-хімічних основ формування заданої структури консолідованих матеріалів.

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність обирати технологічний процес та його оптимальні умови для отримання виробів з композиційних, наноструктурованих та порошкових матеріалів; Здатність застосовувати сучасні підходи оптимізації та дизайну матеріалів для удосконалення їх властивостей залежно від умов експлуатації.
Інформаційне забезпечення	Силабус з РСО, конспект лекцій,
Семестровий контроль	Залік

4 курс, 8 семестр

Дисципліна	Основи адитивних технологій
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 46 аудиторні год/74 год СРС
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Вища математика та Інформатика, обчислювальна техніка, програмування та числові методи, Фізико-хімічні основи отримання металів, сплавів та сполук у порошковому та нанодисперсному стані
Що буде вивчатися	Як використовувати сучасні інженерні методи та комп'ютерні засоби для вирішення виробничих проблеми за допомогою технологій тривимірного моделювання CAD /CAM / FEM. Швидке прототипування. Тривимірний друк пластиків та металів. Особливості біомедичного та інженерного тривимірного друку.
Чому це цікаво/треба вивчати	Тривимірний друк дозволяє швидко перетворювати свої ідеї в реальні об'єкти. Як та для чого цю нову технологію використовують компанії, та окремі особи? Курс дозволить отримати набір корисних навичок, які дозволять проектувати, прототипувати, виготовляти фізичні об'єкти методом тривимірного друку.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Створювати та редагувати комп'ютерні моделі деталей, виробів та збірок. Отримати розуміння основ тривимірного друку та принципів роботи тривимірних принтерів. Познайомитися з технологіями пластикового, металевого та керамічного тривимірного друку. Дізнатися про використання тривимірного друку в інженерії, промисловості, архітектурі, мистецтві та медицині.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використовувати здобути навички та вміння для проектування деталей та механізмів, а також вирішення інших виробничих задач. Швидкого прототипування та адитивного виробництва.
Інформаційне забезпечення	Силабус, програмне забезпечення CAD, безкоштовне програмне забезпечення CAM
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Основи технічної творчості
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 46 аудиторні год/74 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання, отримані студентом в рамках дисциплін історія науки і техніки, Філософські основи наукового пізнання, захист прав інтелектуальної власності
Що буде вивчатися	Методи пошуку нових технічних рішень та активізації творчого мислення.
Чому це цікаво/треба вивчати	Технічна творчість, зокрема винахідництво, є формою втілення наукових ідей у технічні рішення. Вся історія людської цивілізації – це історія винаходів. Винахідництво є важливою стадією у процесі розробки нової техніки. У сучасному світі цей вид людської діяльності піднявся на справді науковий рівень. Успішно розвивається теорія та методика винахідництва, розробляються та використовуються методи пошуку нових технічних рішень та активізації творчого мислення. І це не випадкові знахідки, а закономірний етап розвитку, якому передувала переробка досвіду багатьох поколінь винахідників та вчених.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Оволодіти логікою і методологією наукового пізнання; Навчитись застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі; Навчитись поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства; Навчитись знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Студент поглибить: <ul style="list-style-type: none"> ▪ здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях; ▪ здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; ▪ здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства; ▪ здатність використовувати практичні інженерні навички для вирішення професійних завдань; ▪ здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.
Інформаційнеза	Дистанційний клас, конспект лекцій

безпечення	
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Фізико-хімічна кінетика в наноструктурних матеріалах
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 45 аудиторні год/75 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з фізики, хімії і фізичної хімії, кристалографії, кристалохімії та мінералогії
Що буде вивчатися	Будуть вивчатись особливості наноструктурних систем, сучасний стан їх формування, методи та процеси одержання, розмірні ефекти, генезис і еволюція структури при спіканні. Детально розглядатимуться еволюція структури нанодисперсних систем в питаннях розмірної залежності кінетичних та механічних властивостей, фазових перетворень, умов рівноваги на межі фаз, кінетичні коефіцієнти масопереносу під дією градієнта хімічного потенціалу, зокрема при консолідації матеріалів. А також будуть розглянуті особливості неізотермічного спікання таких матеріалів у твердій фазі і в присутності рідкої фази, інші види спікання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчаючи дисципліну, здобувачі узагальнюють власні знання з різних дисциплін та набувають знання в області матеріалознавства про сучасні способи формування структури наноструктурних матеріалів, вивчають методи і процеси їх одержання, еволюцію структури матеріалів при спіканні з урахуванням вітчизняного та міжнародного досвіду.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Особливостям наноструктурних систем, закономірностям фізико-хімічних процесів, що відбуваються при їх отриманні. Вміло використовувати знання для розробки нових порошкових матеріалів, або матеріалів з покращеними властивостями
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здобувачі отримують знання і практичні поради щодо особливостей створення та дослідження наноструктурних матеріалів у виконанні науково-дослідних робіт, проєктних і дипломних робіт
Інформаційне забезпечення	Силабус з РСО, електронні методичні рекомендації до виконання практичних занять, мультимедійні презентації лекцій.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Матеріали відновної енергетики
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 45 аудиторні год/75 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання, отримані студентом в рамках дисциплін фізика; хімія; фізична хімія; методи структурного аналізу матеріалів, механічні властивості матеріалів, основи металознавства, основи теорії процесів консолідації порошкових та наноструктурованих матеріалів, матеріалознавство тугоплавких матеріалів,
Що буде вивчатися	Фізичні і хімічні процеси перетворення хімічної енергії в електричну
Чому це цікаво/треба вивчати	Буде цікаво дізнатися про сучасні енергозберігаючі технології, що відповідають світовому баченню майбутньому енергетики, для радикального зниження матеріалоємності та енергоємності виробництва
Чому можна навчитися (результати навчання)	цілеспрямованому вибору матеріалів для створення систем, практично-направленого мислення щодо вибору матеріалів та методів їхнього виготовлення для створення функціональних матеріалів з наперед заданими властивостями
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	студент зможе: – застосовувати знання для реалізації концепції ощадливого виробництва та загальних принципи зниження виробничих витрат, впроваджувати ресурсозберігаючі технології, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності підприємств; – аргументувати власну точку зору та прийняті рішення з конкретних питань вибору матеріалів.
Інформаційнезабезпечення	Навчальна програма, робоча навчальна програма дисципліни, РСО, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Неметалеві матеріали
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 45 аудиторні год/75 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання, отримані студентом в рамках дисциплін фізика; хімія; фізична хімія; кристалографія, кристалохімія та мінералогія; основи металознавства; фізика конденсованого стану матеріалів
Що буде вивчатися	Фізико-хімічні основи неметалевих матеріалів (скляних, скловолокнистих, склокристалічних, сучасних керамічних, полімерних, пластмас, біополімерних, біодеградуючих пластиків, гумових, клейових та герметиків, високопористих (на основі кераміки, скла, полімерів), композиційних, кам'яних, вуглецевих), особливості складу, принципи будови, особливості структури, властивостей, способів та технологічних варіантів отримання, сфер застосування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Буде цікаво дізнатися про сучасні неметалеві матеріали, які є конкурентами традиційним, про можливості заміни металевих матеріалів перспективними матеріалами нового покоління з рівнем характеристик, що відповідають світовому, для радикального зниження матеріалоемності та енергоемності виробництва. Отриманні знання нададуть змогу обирати сучасні конкурентоспроможні матеріали для відповідних умов експлуатації та будуть необхідними і корисними для кожної людини, як під час здійснення службових обов'язків за обраної спеціальності, так й у повсякденному житті. Для того, щоб стати конкурентоспроможним фахівцем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	студент буде знати: – основні групи неметалевих матеріалів; передові досягнення; – основні технології виготовлення, оброблення та умови їх застосування; – оптимальні методи модифікації будови та властивостей неметалевих матеріалів для кваліфікованого вибору їх для виробів різного призначення; – типові технології виробництв та обробки матеріалів і виробів з них; студент буде вміти: – перетворювати нові ідеї в бізнес-проекти та успішно їх презентувати; – обґрунтовано здійснювати вибір груп матеріалів для конкретного використання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	студент зможе: – застосовувати знання для реалізації концепції ощадливого виробництва та загальних принципи зниження виробничих витрат, впроваджувати ресурсозберігаючі технології, які дозволяють

	<p>акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності підприємств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – орієнтуватись у виборі тих чи інших матеріалів/покриттів та визначати доцільність їх використання для потрібних умов експлуатації; – аргументувати власну точку зору та прийняті рішення з конкретних питань вибору матеріалів.
Інформаційнеза безпечення	Силабус, конспект лекцій, навчальний посібник, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Тверді сплави
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 45 аудиторні год/75 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Необхідні знання з дисциплін Кристалографія, кристалохімія та мінералогія, Фізика конденсованого стану, Механічні властивості матеріалів, Фізико-хімічні основи отримання металів, сплавів та сполук у дисперсному стані і теорія та технологія процесів консолідації дисперсних матеріалів та Матеріалознавства тугоплавких матеріалів.
Що буде вивчатися	Вивчатись буде вплив атомно-кристалічної будови, хімічного складу, фазового складу, структури, технологічних параметрів процесу отримання на фізико-механічні властивості твердих сплавів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчаючи дисципліну, здобувачі узагальнюють власні знання з різних дисциплін та набувають навички вибору існуючих або створення нових твердих сплавів з необхідними та покращеними фізико-механічними властивостями, а також методів їх отримання.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Після засвоєння навчальної дисципліни здобувач повинен продемонструвати такі результати навчання:</p> <p style="text-align: center;">знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Володіти логікою та методологію наукового пізнання; • Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; • Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення; • Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів. <p style="text-align: center;">уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> • експериментувати та аналізувати дані; • поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p style="text-align: center;">Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; • здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; • здатність працювати автономно; • прагнення до збереження навколишнього середовища; <p style="text-align: center;">Фахові компетентності:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем; • Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів; • Здатність застосовувати фізико-хімічні принципи для формування заданої структури матеріалів при консолідації із дисперсного стану; • Здатність обирати технологічний процес та його оптимальні умови для отримання виробів з композиційних, наноструктурованих та порошкових матеріалів; • Здатність застосовувати сучасні підходи оптимізації та дизайну матеріалів для удосконалення їх властивостей залежно від умов експлуатації.
Інформаційне за безпечення	Мультимедійні презентації лекцій, навчальні посібники
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Керамічні композиційні матеріали
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 46 аудиторні год/74 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з наступних дисциплін: фізика; хімія; фізична хімія; фізика конденсованого стану матеріалів; кристалографія, кристалохімія та мінералогія.
Що буде вивчатися	Фізико-механічні властивості композиційних матеріалів в залежності від їх хімічного, фазового складу та структури. Прогнозування фізико-механічних властивостей керамічних композиційних матеріалів в залежності від способів отримання та умов експлуатації
Чому це цікаво/треба вивчати	Керамічні композиційні матеріали займають величезну нішу в когорті матеріалів для роботи в екстремальних умовах, де традиційні матеріали працювати не можуть. Саме тому знання які дозволяють обрати композиційний матеріал, який здатний працювати при відповідних умовах, а також оптимальну та економічно-ефективну технологію отримання виробів з нього, дозволять гідно конкурувати на ринку праці.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання методів модифікації будови та властивостей керамічних композиційних та функціональних матеріалів для кваліфікованого вибору їх для виробів різного призначення. Експериментальних методів дослідження структурних, фізико-механічних та функціональних властивостей матеріалів; Принципів проектування нових керамічних композиційних матеріалів з наперед заданими властивостями Вплив технологічних параметрів методів отримання композитів на структуру, фазовий склад та фізико-механічних і функціональних властивостей матеріалів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем. Застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності. Застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань
Інформаційне забезпечення	Силабус, конспект лекцій, мультимедійні презентації
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Наноструктуровані матеріали
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 46 аудиторні год/74 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліни, знання з яких необхідні для успішного засвоєння дисципліни «Наноструктуровані матеріали»: фізика; хімія; фізична хімія; кристалографія, кристалохімія та мінералогія; фізика конденсованого стану матеріалів; основи металознавства
Що буде вивчатися	Особливості структури наноструктурованих матеріалів. Властивості наноматеріалів. Вплив розмірів структури наноматеріалів на їх властивості. Розмірні ефекти. Загальна характеристика. Еволюція структури нанодисперсних систем під час консолідації матеріалів. Сучасні методи консолідації наноструктурних матеріали. Види наноструктурних матеріалів та їх застосування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Студенти повинні мати уяву про особливості впливу нанорозмірності на фізико-хімічні та механічні властивості порошкових і композиційних матеріалів і покриттів з них при їх отриманні різними методами, у т. ч. методами порошкової металургії.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Вивчаючи дисципліну «Наноструктуровані матеріали» можна навчитись обирати сучасні методи та технологічні варіанти отримання наноматеріалів для заданих умов експлуатації з урахуванням вимог надійності, економічності та екологічних наслідків їх застосування, а також сфер застосування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Знання, що студент отримає під час вивчення дисципліни «Наноструктуровані матеріали», необхідні у підготовці за спеціальністю «Матеріалознавство», проведення науково-дослідних робіт, виконанні атестаційної роботи та забезпечують розширення інженерного кругозору в галузі матеріалознавства.
Інформаційнезабезпечення	Силабус, конспект лекцій, мультимедійні презентації
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Інструментальні матеріали
Кафедра, яка забезпечує викладання	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторних та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС/120 год 46 аудиторні год/74 год СРС
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Потрібні знання з таких нормативних дисциплін “Основи металознавства”, “Фізико-хімічні основи отримання металів, сплавів та сполук у дисперсному стані”, “Теорія та технологія процесів консолідації дисперсних матеріалів”
Що буде вивчатися	Методи порошкової металургії, які дозволяють отримувати якісні інструментальні матеріали. Закономірності формування структури та фазового складу інструментальних матеріалів, які забезпечують найвищі їх характеристики
Чому це цікаво/треба вивчати	Розуміння закономірностей створення інструментальних матеріалів дозволять отримувати нові або покращувати вже відомі. Більш того, отримані знання дозволять обрати відповідні технології та методи отримання інструментальних матеріалів, які матимуть найвищі показники економічної ефективності.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Після засвоєння навчальної дисципліни студент знатиме: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Принципи проєктування нових матеріалів. ▪ Технічні характеристики, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів. ▪ Вплив технологічних параметрів методів отримання композитів і покриттів із вихідних порошків різного ступеня дисперсності на експлуатаційні характеристики виробів. Студент умітиме: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Застосовувати у професійній діяльності принципи проєктування нових матеріалів. ▪ Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них. ▪ Описувати послідовність підготовки виробів та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Студент зможе: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Здатність вибирати методи досліджень, розрахунків і конструювання композитів і покриттів із вихідних порошків різного ступеня дисперсності; ▪ Здатність розробляти проєкти виробничих технологічних процесів виготовлення виробів з сучасних матеріалів традиційними та генеративними методами;

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу та оцінки сучасних наукових досягнень, генерування нових знань при вирішенні дослідницьких і практичних завдань. ▪ Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ▪ Здатність визначати вид та необхідну кількість технологічного обладнання та його конструктивних елементів для одержання порошків та виробів з них.
Інформаційне забезпечення	Силабус з РСО, мультимедійні презентації лекцій, навчальні посібники
Семестровий контроль	Залік