

# **Міжкафедральний КАТАЛОГ**

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

Ухвалено на засіданні Методичної ради ІМЗ  
ім. Є. О. Патона  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
від \_\_\_\_\_ 2021 р., протокол № \_\_\_\_\_

**Київ 2021**

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 забезпечують загальні компетенції здійснюється відповідно до Положення про Індивідуальний навчальний план студента КПІ ім. Ігоря Сікорського із загальноуніверситетського каталогу в системі «Електронний кампус».

Вибір дисциплін, що забезпечують спеціальні (фахові) компетенції, здійснюється із міжкафедрального Ф-Каталога. Процедура вибору та мінімальна кількість студентів в групах відповідає Тимчасовому положенню про порядок реалізації студентами інженерно-фізичного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського права на вільний вибір навчальних дисциплін.

Ф-Каталог містить анотований 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.....	4
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВ ТА ОБРОБКА МАТЕРІАЛІВ .....	4
ТЕРМІЧНА ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ .....	5
КОЛЬОРОВІ МЕТАЛИ ТА СПЛАВИ.....	8
ОБ'ЄКТНО ОРІЄНТОВАНЕ ПРОГРАМУВАННЯ.....	9
КРИСТАЛОХІМІЯ ТУГОПЛАВКИХ СПОЛУК .....	10
ТРИВИМІРНЕ КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ .....	11
ДІАГНОСТИКА ТА ДЕФЕКТОСКОПІЯ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ .....	12
МЕТОДИ НАНОДІАГНОСТИКИ .....	13
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВ ПОРОШКОВОЇ МЕТАЛУРГІЇ .....	14
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ МАТЕРІАЛІВ .....	15
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВ ПОРОШКОВИХ ТА КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	16
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТІВ .....	17
ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ВИРОБНИЦТВ ПОРОШКОВОЇ МЕТАЛУРГІЇ.....	18
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ.....	19
ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ВИРОБНИЦТВ ПОРОШКОВИХ ТА КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	20
ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТІВ.....	21
4 КУРС.....	22
ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОГО ДИЗАЙНУ МАТЕРІАЛІВ .....	22
КОНСТРУЮВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ВИРОБНИЦТВ ПОРОШКОВИХ ТА КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	23
ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ .....	24
ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОБЛАДНАННЯ ВИРОБНИЦТВ ПОРОШКОВИХ ТА КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ .....	25
ОСНОВИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ .....	26
МЕТОДИ НАНОДІАГНОСТИКИ .....	27
МАТЕРІАЛИ ВІДНОВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ .....	28

### 3 курс

<b>Дисципліна</b>	<b>Технологія виробництв та обробка матеріалів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший(бакалаврський)
<b>Курс</b>	3 (6 семестр)
<b>Обсяг</b>	4 кредити (120 годин)
<b>Мова вивчення</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Ливарного виробництва чорних та кольорових металів
<b>Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)</b>	Знання з фізики, хімії, кристалографії, металознавства
<b>Що буде вивчатися</b>	Технології отримання готових деталей/ заготовок /художніх та ювелірних виробів методами лиття металевих розплавів у ливарні форми.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	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.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	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.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Відкрити власну справу з виготовлення художніх виливків, планувати повний життєвий цикл матеріалів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, посібник з лабораторних робіт, підручник в електронному та друкованому вигляді, мультимедійні презентації лекцій, відео лабораторних робіт, навчальні відео, конспект лекцій.
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні, консультації
<b>Семестровий контроль</b>	залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Термічна обробка металів та сплавів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Металознавство та термічна обробка
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання із загальної фізики, хімії, фізичної хімії, кристалографії, кристалохімії та мінералогії, фізики конденсованого стану матеріалів, металознавства
<b>Що буде вивчатися</b>	<p>Основним завданням вивчення дисципліни є підготовка студентів з широким науковим світоглядом в галузі фізичного металознавства, 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; 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>

<p><b>Чому це цікаво/треба вивчати</b></p>	<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><b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b></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> <ul style="list-style-type: none"> <li>-теоретичних основ термообробки, фізичних можливостей термічної обробки у плані цілеспрямованого забезпечення металу, що обробляється, механічних та спеціальних властивостей, структурного та субструктурного стану;</li> <li>-вибору параметрів різноманітних режимів, технологій термічної та комбінованих обробок, з'ясувати їх вплив на структуру та властивості металів і вміло використовувати їх на практиці;</li> <li>-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.</li> <li>-вміти проводити класифікацію основного, додаткового та допоміжного обладнання та їх конструктивні елементи, які використовуються для реалізації режимів і технологій термічної обробки металовиробів</li> </ul>
<p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b></p>	<p>Визначати і реалізовувати на практиці параметрів відповідних режимів термічної і комбінованих обробок металовиробів на основі інформації довідників і технічної літератури для досягнення</p>

	<p>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>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	<p>Навчальна та робоча програма дисципліни, РСО, навчальний посібник, підручник, методичні рекомендації, презентація лекцій</p>
<b>Форма проведення занять</b>	<p>Лекції, лабораторні роботи</p>
<b>Семестровий контроль</b>	<p>Залік</p>

<b>Дисципліна</b>	<b>Кольорові метали та сплави</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з фізики, хімії і фізичної хімії, Кристалографії, кристалохімії та мінералогії
<b>Що буде вивчатися</b>	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 (мідь, цинк, нікель), легких (алюміній, магній, титан), самородних (золото), рідкісних (вольфрам, молібден, ніобій, тантал) починаючи від властивостей металів і рудної сировини і закінчуючи областями застосування чистих металів та сплавів на їх основі
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	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
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Набути знання типових технологій виробництва та обробки матеріалів і виробів з них
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Використовувати базові знання з фундаментальних наук для аналізу процесів створення матеріалів та виробів з них
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни із РСО, електронні методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, мультимедійні презентації лекцій, мінералогічна колекція
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи, на яких студенти досліджують вплив технологічних факторів (часу витримки, температури тощо) на продукти металургійних процесів, екскурсія на завод АДМ, що працює на вторинній алюмінієвій сировині Онлайн / офлайн
<b>Семестровий контроль</b>	Залік



Дисципліна	Об'єктно орієнтоване програмування
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Вимоги до початку вивчення	Знання з дисциплін природничо -наукової підготовки: 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)	Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання: <b>знання:</b> - сучасних інформаційних та комунікаційних технологій; - основних принципів проведення інженерних розрахунків, оцінки кількісних параметрів процесів та обробки експериментальних даних; <b>уміння:</b> - володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій; - структурувати та систематизувати відібрану інформацію; - обирати та обґрунтовувати методи розв'язку поставлених задач; - застосовувати сучасні засоби об'єктно-орієнтованого програмування - проводити інженерні розрахунки, обробку та аналіз результатів експерименту із застосуванням стандартних бібліотек поширених об'єктно-орієнтованих мов програмування
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (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	Робоча навчальна програма дисципліни, РСО, конспект лекцій, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Кристалохімія тугоплавких сполук</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з дисциплін: фізика, хімія, фізична хімія, кристалографія, кристалохімія та мінералогія, фізика конденсованого стану
<b>Що буде вивчатися</b>	Вивчатиметься кристалічна будова тугоплавких сполук, яка визначає природа фізико-механічних властивостей тугоплавких і композиційних матеріалів, тому що наслідком електронної будови сполуки і типу хімічного зв'язку між її компонентами
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасна техніка потребує матеріалів, які б мали складний комплекс фізичних, хімічних, експлуатаційних та технологічних характеристик. Серед них тугоплавкі матеріали, основою яких є тугоплавкі сполуки, мають надважливе значення. Тугоплавкі сполуки – дуже широкий клас сполук, властивості яких визначаються особливостями електронної будови їх компонент, 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.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем Здатність обирати метод отримання композитів і покриттів із вихідних порошків різного ступеня дисперсності відповідно вимогам до нього Здатність вибирати методи досліджень, розрахунків і конструювання композитів і покриттів із вихідних порошків різного ступеня дисперсності
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Робоча програма дисципліни із PCO, електронні та друковані навчальні посібники, рекомендації до виконання практичних робіт, мультимедійні презентації лекцій та навчальні відео, наочні моделі кристалічних структур, програма CrysX-3d- Viewer візуалізації кристалічними структурами, які розміщено у GoogleClassRoom
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практикум. Онлайн / офлайн.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Тривимірне комп'ютерне моделювання</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вища математика та Інформатика, обчислювальна техніка, програмування та числові методи
<b>Що буде вивчатися</b>	Як використовувати сучасні інженерні методи та комп'ютерні засоби для вирішення виробничих проблеми за допомогою технологій тривимірного моделювання CAD /CAM / FEM.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Все сучасне проектування тією чи іншою мірою використовує тривимірне комп'ютерне моделювання
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	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 адитивного виробництва тощо
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Використовувати здобути навички та вміння для проектування деталей та механізмів, а також вирішення інших виробничих задач.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Програмне забезпечення CAD
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, комп'ютерний практикум. Онлайн / офлайн
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Діагностика та дефектоскопія матеріалів та виробів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Фізики металів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліна базується на курсах: «Фізика», «Вища математика», «Хімія», «Кристалографія, кристалохімія та мінералогія», «Металознавство та термічна обробка металів».
<b>Що буде вивчатися</b>	Закономірності взаємодії фізичних полів різної природи (електромагнітних, магнітних, теплових, ультразвукових ) з матеріалами об'єктів дослідження та формування сигналів на основі якої здійснюється діагностика та неруйнівний контроль виробів
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	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.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	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.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Здатність застосовувати методи стандартних випробувань щодо визначення фізичних, хімічних, структурних та механічних властивостей вихідних матеріалів та готових виробів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Всі види занять забезпечені методичною літературою, яка в достатній кількості знаходиться в НТБ НТУУ «КПІ» та у електронному вигляді.
<b>Форма проведення занять</b>	Аудиторні заняття, лекції, лабораторні роботи.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Методи нанодіагностики</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з загальної фізики, фізики конденсованого стану, фізичної хімії, основні поняття про наноструктурний стан матеріалів, матеріалознавство, теорія та технологія одержання дисперсних наноматеріалів
<b>Що буде вивчатися</b>	Методи характеристики наночастинок: Рентгенівський структурний аналіз. Формула Шеррера. Метод Бруннауера-Еммета-Теллера (БЕТ). Додатковий аналіз «хвостів» адсорбції. Електронна мікроскопія. Скануюча електронна мікроскопія. Трансмісійна 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
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	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
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики наночастинок;</li> <li>- характеристики консолідованих наноструктурних матеріалів</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контролювати характеристики нанорозмірних частинок і наноматеріалів</li> <li>- оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення наноструктурних матеріалів;</li> <li>- використовувати нові методи та методики дослідження наноматеріалів.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальні та робочі програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, методичні вказівки для проведення лабораторних робіт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Технології виробництва порошкової металургії</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з фізики конденсованого стану, фізичної хімії, теорії процесів формування структури та властивостей порошкових та композиційних матеріалів, металознавства, кольорових металів і сплавів
<b>Що буде вивчатися</b>	- аналіз основних технологій виготовлення матеріалів і виробів методами порошкової металургії
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Композиційні матеріали на основі металевих та керамічних порошків широко застосовуються у авіа- та машинобудуванні, хімічній промисловості у виробі електротехнічного та інструментального призначення, що визначає необхідність вивчення технологій виготовлення композитів з унікальним поєднанням властивостей.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- класифікувати порошкові вироби за групами складності виготовлення;</li> <li>- обґрунтувати вибір марки порошкового і композиційного матеріалу відповідного призначення;</li> <li>- визначати технологію виготовлення порошкових та композиційних матеріалів різного функціонального призначення</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення порошкових та композиційних матеріалів;</li> <li>- виконати економічні розрахунки та визначити собівартість продукції, яка випускається на дільниці чи в цеху</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальні та робочі програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, методичні вказівки для проведення лабораторних робіт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Технології виробництв наноструктурованих матеріалів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з загальної фізики, фізики конденсованого стану, фізичної хімії, основні поняття про наноструктурний стан матеріалів
<b>Що буде вивчатися</b>	Класифікація основних методів одержання наноструктурних матеріалів
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	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
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- визначати взаємозв'язок "склад-структура-фізико-хімічні властивості";</li> <li>- підбирати технологію виготовлення наноструктурних матеріалів різного функціонального призначення.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- створювати нові композиційні наноструктуровані матеріали в залежності від їх властивостей;</li> <li>- оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення наноструктурних матеріалів;</li> <li>- використовувати нові методи та методики дослідження наноматеріалів.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальні та робочі програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, методичні вказівки для проведення лабораторних робіт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Технології виробництв порошкових та композиційних матеріалів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з фізики конденсованого стану, фізичної хімії, теорії процесів формування структури та властивостей порошкових та композиційних матеріалів, металознавства, кольорових металів і сплавів
<b>Що буде вивчатися</b>	- аналіз основних технологій виготовлення порошкових та композиційних матеріалів
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Композиційні матеріали на основі металевих та керамічних порошоків широко застосовуються у авіа- та машинобудуванні, хімічній промисловості у виробі електротехнічного та інструментального призначення, що визначає необхідність вивчення технологій виготовлення композитів з унікальними поєднаннями властивостей.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- класифікувати порошкові вироби за групами складності виготовлення;</li> <li>- обґрунтувати вибір марки порошкового і композиційного матеріалу відповідного призначення;</li> <li>- визначати технологію виготовлення порошкових та композиційних матеріалів різного функціонального призначення;</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	- оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення порошкових та композиційних матеріалів;
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальні та робочі програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, методичні вказівки для проведення лабораторних робіт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік



<b>Дисципліна</b>	<b>Технології виробництв нанесення покриттів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Підготовка з фізика, хімії, фізики конденсованого стану матеріалів, теорія процесів формування структури та властивостей напилених покриттів
<b>Що буде вивчатися</b>	Структура покриттів, параметри, що її визначають. Матеріали для напилування, способи їх отримання. Класифікація покриттів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Застосування захисних покриттів дозволяє підвищити експлуатаційні характеристики машин та механізмів, збільшити термін їх роботи, зменшити витрати металів, поновити зношені деталі. Корозійно- та зносостійкі покриття дозволяють різко скоротити витрати металів та збільшити надійність, довговічність машин та механізмів
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Здатність обирати матеріали, технології напилування, відповідно до поставленого завдання.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Використовувати професійно профільовані знання і практичні навички в галузі матеріалознавства, створювати технології напилування покриттів різного призначення, контролювати їх проведення. Вибирати матеріали для покриттів з заданими умовами роботи
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Робоча програма дисципліни, РСО, конспект лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Технологічне обладнання виробництв порошкової металургії</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з фізики конденсованого стану, фізичної хімії, теорії процесів формування структури та властивостей порошкових та композиційних матеріалів, металознавства, кольорових металів і сплавів
<b>Що буде вивчатися</b>	- класифікація обладнання виробництв порошкової металургії; - конструкція та принцип роботи обладнання для виготовлення матеріалів методом порошкової металургії
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Широко застосовуються у авіа- та машинобудуванні, хімічній промисловості у виробі електротехнічного та інструментального призначення знайшли матеріали і виробі, які виготовляються методами порошкової металургії, що визначає необхідність знань обладнання, що використовується для їх виготовлення.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	- визначати технологію виготовлення матеріалів і виробів методами порошкової металургії в залежності від умов експлуатації; - підібрати устаткування для певного технологічного процесу виготовлення виробів методом порошкової металургії
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	- 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 з відповідним обладнанням - виконати економічні розрахунки та визначити собівартість продукції, яка випускається на дільниці чи в цеху
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальні та робочі програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, методичні вказівки для проведення лабораторних робіт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Обладнання для нанотехнологій</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з загальної фізики, фізики конденсованого стану, фізичної хімії, основні поняття про наноструктурний стан матеріалів, теорію і технології одержання дисперсних наноматеріалів
<b>Що буде вивчатися</b>	- аналіз основних технологій виготовлення наноструктурних матеріалів; - класифікація обладнання для виготовлення наноструктурних матеріалів; - конструкція та принцип роботи обладнання для виготовлення наноструктурних матеріалів;
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	На сьогодні в більшості сфер своєї діяльності людство використовує матеріали в наноструктурному стані (електронні прилади, хімічна промисловість, медицина тощо) тому необхідно орієнтуватися у процесах виробництва наноструктурних матеріалів
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	- визначати технологію виготовлення наноструктурних матеріалів різного функціонального призначення; - підібрати устаткування для певного технологічного процесу виготовлення виробів наноструктурних матеріалів
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	- оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення наноструктурних матеріалів; - розраховувати окремі вузли устаткування на всіх операціях технологічного процесу; - спроектувати ділянку чи цех по виробництву виробів із наноструктурних матеріалів з відповідним обладнанням
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальні та робочі програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, методичні вказівки для проведення лабораторних робіт та курсового проекту
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

Дисципліна	<b>Технологічне обладнання виробництв порошкових та композиційних матеріалів</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредитів ЄКТС
Мова вивчення	українська
Кафедра	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
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 будевивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>- класифікація обладнання для виготовлення порошкових та композиційних матеріалів;</li> <li>- конструкція та принцип роботи обладнання для виготовлення порошкових та композиційних матеріалів;</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Композиційні матеріали на основі металевих та керамічних порошоків широко застосовуються у авіа- та машинобудуванні, хімічній промисловості у виробках електротехнічного та інструментального призначення, що визначає необхідність вивчення технологій виготовлення композитів з унікальним поєднанням властивостей.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- визначати технологію виготовлення порошкових та композиційних матеріалів різного функціонального призначення;</li> <li>- підібрати устаткування для певного технологічного процесу виготовлення виробів із порошкових та композиційних матеріалів</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення порошкових та композиційних матеріалів;</li> <li>- розраховувати окремі вузли устаткування на всіх операціях технологічного процесу;</li> <li>- спроектувати дільницю чи цех по виробництву виробів із порошкових матеріалів з відповідним обладнанням</li> <li>- виконати економічні розрахунки та визначити собівартість продукції, яка випускається на дільниці чи в цеху</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальні та робочі програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, методичні вказівки для проведення лабораторних робіт та курсового проекту
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Технологічне обладнання для нанесення покриттів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Підготовка з фізика, хімії, фізики конденсованого стану матеріалів, теорія процесів формування структури та властивостей напилених покриттів
<b>Що буде вивчатися</b>	Конструкції розпилювачів, установок та принципи їх роботи.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Застосування захисних покриттів дозволяє підвищити експлуатаційні характеристики машин та механізмів, збільшити термін їх роботи, зменшити витрати металів, поновити зношені деталі. Корозійно- та зносостійкі покриття дозволяють різко скоротити витрати металів та збільшити надійність, довговічність машин та механізмів
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Здатність обирати обладнання для нанесення покриттів відповідно до поставленого завдання. Основам проектування ділянок по нанесенню захисних покриттів
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Використовувати професійно профільовані знання і практичні навички в галузі матеріалознавства, проектувати ділянки для нанесення покриттів відповідно до технічного завдання на проектування.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Робоча програма дисципліни, РСО, конспект лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## 4 курс

Дисципліна	<b>Основи комп'ютерного дизайну матеріалів</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Вимоги до початку вивчення	Знання з дисциплін Математичне та комп'ютерне моделювання, Металознавство, Матеріалознавство, Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів, Основи об'єктного програмування
Що буде вивчатися	Предметом навчальної дисципліни є системні підходи конкурентного системного дизайну матеріалів
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення дисципліни дозволяє оволодіти системним підходом конкурентного дизайну матеріалів та виробів
Чому можна навчитися (результати навчання)	Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання: <b>знання:</b> - Сучасних інформаційних та комунікаційних технологій Знання оптимальних методів модифікації будови та властивостей металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів для кваліфікованого вибору їх для виробів різного призначення Принципів проектування нових матеріалів <b>уміння:</b> Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій - Застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Одержані знання можуть бути застосовані для - створення та ідентифікації параметрів моделей; - оптимізації технологічних процесів та матеріалів; - більш глибокого оволодіння об'єктно-орієнтованим підходом програмування
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча навчальна програма дисципліни, РСО, конспект лекцій, методичні рекомендації до практичних занять
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

ципліна	<b>Конструювання обладнання виробництв порошкових та композиційних матеріалів</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	українська
Кафедра	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Вимоги до початку вивчення	Підготовка Нарисна геометрія, Теорія та технологія формування та спікання порошкових композиційних матеріалів, Обладнання виробництва порошкової металургії
Що буде вивчатися	Схеми роботи обладнання для виробництва деталей формуванням порошків композиційних матеріалів, проектування обладнання для формування виробів з використанням для розрахунку систем CAD/CAM/CAE.
Чому це цікаво/треба вивчати	Обладнання виробництв порошкових та композиційних матеріалів визначає вартість виробів порошкової металургії. Тому проектування і конструювання оптимальної оснастки для їх виготовлення дозволяє знизити собівартість виробів, витрати матеріалів на виготовлення оснастки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Використовувати професійно профільовані знання і практичні навички в галузі матеріалознавства, виконувати проектування і конструювання інструментів для виготовлення деталей методами порошкової металургії
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність вибирати схеми пресування, проводити розрахунки і конструювання обладнання для виготовлення виробів методами порошкової металургії. Застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, конспект лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, консультації
Семестровий контроль	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Процеси та обладнання нанотехнологій</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4
<b>Обсяг</b>	8,5 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з загальної фізики, фізики конденсованого стану, фізичної хімії, основні поняття про наноструктурний стан матеріалів, теорію і технології одержання дисперсних наноматеріалів
<b>Що буде вивчатися</b>	- аналіз основних технологій виготовлення наноструктурних матеріалів; - класифікація обладнання для виготовлення наноструктурних матеріалів; - конструкція та принцип роботи обладнання для виготовлення наноструктурних матеріалів;
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	На сьогодні в більшості сфер своєї діяльності людство використовує матеріали в наноструктурному стані (електронні прилади, хімічна промисловість, медицина тощо) тому необхідно орієнтуватися у процесах виробництва наноструктурних матеріалів
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	- визначати технологію виготовлення наноструктурних матеріалів різного функціонального призначення; - підібрати устаткування для певного технологічного процесу виготовлення виробів наноструктурних матеріалів
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	- оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення наноструктурних матеріалів; - розраховувати окремі вузли устаткування на всіх операціях технологічного процесу; - спроектувати ділянку чи цех по виробництву виробів із наноструктурних матеріалів з відповідним обладнанням
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальні та робочі програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, методичні вказівки для проведення лабораторних робіт та курсового проекту
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні роботи, робота над курсовим проектом
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен, курсовий проект



Дисципліна	<b>Технологія та обладнання виробництв порошкових та композиційних матеріалів</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	8,5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	українська
Кафедра	високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аналіз основних технологій виготовлення порошкових та композиційних матеріалів;</li> <li>- класифікація обладнання для виготовлення порошкових та композиційних матеріалів;</li> <li>- конструкція та принцип роботи обладнання для виготовлення порошкових та композиційних матеріалів;</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Композиційні матеріали на основі металевих та керамічних порошоків широко застосовуються у авіа- та машинобудуванні, хімічній промисловості у виробках електротехнічного та інструментального призначення, що визначає необхідність вивчення технологій виготовлення композитів з унікальним поєднанням властивостей.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- класифікувати порошкові вироби за групами складності виготовлення;</li> <li>- обґрунтувати вибір марки порошкового і композиційного матеріалу відповідного призначення;</li> <li>- визначати технологію виготовлення порошкових та композиційних матеріалів різного функціонального призначення;</li> <li>- підібрати устаткування для певного технологічного процесу виготовлення виробів із порошкових та композиційних матеріалів</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення порошкових та композиційних матеріалів;</li> <li>- розраховувати окремі вузли устаткування на всіх операціях технологічного процесу;</li> <li>- спроектувати дільницю чи цех по виробництву виробів із порошкових матеріалів з відповідним обладнанням</li> <li>- виконати економічні розрахунки та визначити собівартість продукції, яка випускається на дільниці чи в цеху</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальні та робочі програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, методичні вказівки для проведення лабораторних робіт та курсового проекту
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні роботи, робота над курсовим проектом
Семестровий контроль	Екзамен, курсовий проект

<b>Дисципліна</b>	<b>Основи нанотехнологій</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4
<b>Обсяг</b>	3 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з загальної фізики, фізики конденсованого стану, фізичної хімії, основні поняття про наноструктурний стан матеріалів
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аналіз основних властивостей наноструктурних матеріалів;</li> <li>- класифікація наноматеріалів за структурою та властивостями;</li> <li>- класифікація основних методів одержання наноструктурних матеріалів</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	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
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- визначати взаємозв'язок "склад-структура-фізико-хімічні властивості";</li> <li>- підбирати технологію виготовлення наноструктурних матеріалів різного функціонального призначення.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- створювати нові композиційні наноструктуровані матеріали в залежності від їх властивостей;</li> <li>- оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення наноструктурних матеріалів;</li> <li>- використовуватися нові методи та методики дослідження наноматеріалів.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальні та робочі програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, методичні вказівки для проведення лабораторних робіт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Методи нанодіагностики</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з загальної фізики, фізики конденсованого стану, фізичної хімії, основні поняття про наноструктурний стан матеріалів, матеріалознавство, теорія та технологія одержання дисперсних наноматеріалів
<b>Що буде вивчатися</b>	Методи характеристики наночастинок: Рентгенівський структурний аналіз. Формула Шеррера. Метод Бруннауера-Еммета-Теллера (БЕТ). Додатковий аналіз «хвостів» адсорбції. Електронна мікроскопія. Скануюча електронна мікроскопія. Трансмісійна 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
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	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
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики наночастинок;</li> <li>- характеристики консолідованих наноструктурних матеріалів</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контролювати характеристики нанорозмірних частинок і наноматеріалів</li> <li>- оптимізувати, з економічної та технологічної точки зору, технології виготовлення наноструктурних матеріалів;</li> <li>- використовувати нові методи та методики дослідження наноматеріалів.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальні та робочі програми дисципліни, РСО, презентації лекцій, методичні вказівки для проведення лабораторних робіт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

Дисципліна	Матеріали відновної енергетики
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	2 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Вимоги до початку вивчення	Знання, отримані студентом в рамках дисциплін фізика; хімія; фізична хімія; методи структурного аналізу матеріалів, механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів, металознавство, кольорові метали та сплави, теорія процесів формування структури та властивостей порошкових та композиційних матеріалів, матеріалознавство тугоплавких та композиційних виробів, теорія процесу формування напилених покриттів
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 матеріалоемності та енергоемності 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)	<b>студент зможе:</b> – 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.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік