

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

Ф-КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
для здобувачів ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою "Інжиніринг та комп'ютерне моделювання в
матеріалознавстві"
за спеціальністю 132 Матеріалознавство

УХВАЛЕНО:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 8 від « 02» 06 2023р.)

Вченою радою навчально-наукового
інституту матеріалознавства та зварювання
ім. Є.О. Патона
КПІ ім. Ігоря Сікорського

Київ – 2023

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

Вибір дисциплін, що забезпечують спеціальні (фахові) компетенції, здійснюється через спеціальну інформаційну систему.

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

З усіма питаннями щодо реалізації права студентів на вибір дисциплін можна ознайомитися у Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/185>).

Зміст

Дисципліни для вибору студентами першого курсу другого (магістерського) рівня вищої освіти	
Інженерний експеримент (НДРС)	4
Постановка інженерного експерименту	5
Мезоскопічна фізика та комп'ютерне конструювання матеріалів	6
Міжатомна взаємодія і властивості матеріалів	7
Міжатомна взаємодія	8
Зондові нанотехнології модифікації поверхні	9
Фазові діаграми та розробка нових матеріалів	10
CALPHAD розрахунок та розробка нових матеріалів	11
Біомедичне матеріалознавство	12
Сучасні методи та технології хіміко-термічної обробки	13
Спеціальні фізичні методи дослідження низькорозмірних структур	14
Методи та технології хіміко-термічної обробки	15
Вибір матеріалів та методів їх зміцнення	16
Основи роботи з моделями об'ємних деталей	17
Функціональні матеріали для технологій майбутнього	18

Інженерний експеримент (НДРС)	
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> - Базові підходи до підготовки, організації та проведення інженерних експериментальних досліджень; - Методи обробки експериментальних даних; - Сучасні методи досліджень металів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Щоб усвідомити класичні та новітні підходи до організації та проведення інженерних експериментальних досліджень.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - Усвідомлено обирати раціональні методи інженерних експериментальних досліджень, виходячи з умов конкретного виробництва; - Застосуванню математичних та статистичних методів обробки і аналізу експериментальних даних; - Кваліфіковано підходити до вибору експериментального обладнання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - Обґрунтовано формулювати задачі інженерного експериментального дослідження; - Обирати раціональні методи експериментальних досліджень; - Аналізувати результати експериментальних інженерних досліджень.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та комп'ютерного практикуму.
Форма проведення занять	Лабораторні роботи, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік

Постановка інженерного експерименту	
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> - Формулювання задач і організація інженерних експериментальних досліджень; - Систематизація і аналіз експериментальних даних; - Сучасні методи досліджень металів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Щоб усвідомити основні положення організації та реалізації інженерних експериментальних досліджень.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - Усвідомлено обирати раціональні методи інженерних експериментальних досліджень; - Засвоїти способи комп'ютерного збору і обробки експериментальних даних; - Кваліфіковано підходити до вибору експериментального обладнання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - Обгрунтовано формулювати задачі та кваліфіковано організовувати інженерні експериментальні дослідження; - Обирати раціональні методи експериментальних досліджень та способи комп'ютерного збору експериментальних даних; - Аналізувати та узагальнювати результати експериментальних інженерних досліджень.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та комп'ютерного практикуму.
Форма проведення занять	Лабораторні роботи, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Мезоскопічна фізика та комп'ютерне конструювання матеріалів
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна базується на знаннях, уміннях, навичках, одержаних у дисциплінах "Фізика", «Інформатика, обчислювальна техніка, програмування та числові методи», «Вища математика», «Фізика металів», «Кристалографія», «Фізична хімія», «Металознавство», «Рентгеноструктурний аналіз».
Що буде вивчатися	Закономірності зміни фізичних властивостей матеріалів, в тому числі металевих і на основі вуглецю, зі зміною їх розміру та дослідження таких фізичних властивостей як експериментально, так і за допомогою атомістичного моделювання. Дисципліна закріплює знання та формує навички, необхідні інженеру-матеріалознавцю для майбутньої наукової та практичної діяльності. По своїй суті цей курс є поєднанням професійної теоретичної і інструментально-практичної підготовки інженера-матеріалознавця.
Чому це цікаво/треба вивчати	Багато фізичних властивостей матеріалів можуть змінюватися зі зміною їх розміру, що знаходить все більше застосування в нанотехнологіях, наноелектроніці і мікромеханічних системах. Все більш широко використовуються наноматеріали на основі вуглецю, в тому числі фулерени, нанотрубки, графен, карбін. Дисципліна дає теоретичну базу для розуміння таких змін властивостей, вивчає експериментальні методи дослідження і методи моделювання таких матеріалів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Дисципліна крім теоретичної підготовки має інструктивно-прикладний характер з наданням прикладів використання наноструктурованих і мезоскопічних матеріалів, надає практичні навички роботи на ПК під час виконання циклу комп'ютерних практикумів, які охоплюють вивчення фізичних властивостей мезоскопічних систем за допомогою атомістичного моделювання. Також можна навчитися використовувати ПК та комп'ютерні технології обробки інформації, візуалізації отриманих результатів тривимірного моделювання систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Сучасні методи комп'ютерного атомістичного моделювання нано- і мікросистем можливо застосовувати для дослідження, конструювання і передбачення властивостей нових матеріалів і проектування технологій їх створення. Набуті знання можуть дозволити моделювати поведінку не тільки матеріалів, а і систем з частинок будь-якої природи з відомою взаємодією між ними.
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, методичні вказівки, посилання на літературу, пакети програм, корисну інформацію в інтернет, контрольні питання та завдання
Форма проведення занять	Лекції та комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік

Міжатомна взаємодія і властивості матеріалів	
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Вимоги до початку вивчення	Знання основ матеріалознавства, фізики, хімії та математики
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – електронна структура та її ролі в формуванні зонно-структурних характеристик металів, напівпровідників та ізоляторів; – термодинамічні умови та атомно-структурні механізми коливань ґратки і формування теплових властивостей матеріалів; – природи міжатомного зв'язку при формуванні механічних властивостей; – електронно-структурна природа формування кінетичних та магнітних властивостей матеріалів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Поглиблене знання в області матеріалознавства та міжатомної взаємодії дозволить більш ґрунтовно проаналізувати та описати природу утворення тих чи інших властивостей матеріалів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>здійснювати дослідження зміни електронної структури в залежності від хімічного складу і кристалічної структури та їх впливу на властивості матеріалів, внаслідок умов експлуатації, розробляти прогнози щодо цих змін та відповідні рекомендації щодо підвищення конструкційної міцності виробів;</p> <p>Із використанням методів рентгенівської емісійної та фотоелектронної спектроскопії визначати структуру валентних смуг, рентгено-структурного аналізу, знаходити параметри ґраток і типи фаз, фазовий склад матеріалів, розміри фаз, наночастинок та розподіл їх за розмірами;</p> <p>Здійснювати підготовку об'єктів, зразків до рентгеноструктурних, рентгено-емісійних та фотоелектронних досліджень, випробувань механічних та фізичних властивостей;</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>здійснювати дослідження змін структури, хімічного складу та властивостей матеріалів;</p> <p>виконувати конкретні завдання при здійсненні НДР із фаху, приймати участь при обробленні результатів;</p> <p>здійснювати підготовку об'єктів, зразків до металографічного, рентгеноструктурного, електронно-мікроскопічного досліджень, випробувань механічних та фізичних властивостей;</p>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни; РСО; презентації лекцій; Список рекомендованої літератури.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Міжатомна взаємодія	
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Вимоги до початку вивчення	Знання основ матеріалознавства, фізики, хімії та математики
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – поняття дії, види взаємодії, принцип найменшої дії Лагранжа; електронна будова матеріалів та принципи формування міжатомних зв'язків; – зонна структура металів, напівпровідників та ізоляторів; – термодинамічні умови та атомно-структурні механізми коливач гратки і формування теплових властивостей матеріалів; – електронно-структурна природа формування кінетичних та магнітних властивостей матеріалів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Грунтовне знання формування властивостей матеріалів з точки зору зонної теорії та міжатомної взаємодії дозволить з легкістю пояснювати та прогнозувати фізичні, механічні та термодинамічні властивості матеріалів
Чому можна навчитися (результати навчання)	здійснювати дослідження зміни електронної структури в залежності від хімічного складу і кристалічної структури та їх впливу на властивості матеріалів, внаслідок умов експлуатації, розробляти прогнози щодо цих змін та відповідні рекомендації щодо підвищення конструкційної міцності виробів; Із використанням методів рентгенівської емісійної та фотоелектронної спектроскопії визначати структуру валентних смуг, рентгено-структурного аналізу, знаходити параметри ґраток і типи фаз, фазовий склад матеріалів, розміри фаз, наночастинок та розподіл їх за розмірами; Здійснювати підготовку об'єктів, зразків до рентгеноструктурних, рентгено-емісійних та фотоелектронних досліджень, випробувань механічних та фізичних властивостей;
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	здійснювати дослідження змін структури, хімічного складу та властивостей матеріалів; виконувати конкретні завдання при здійсненні НДР із фаху, приймати участь при обробленні результатів; здійснювати підготовку об'єктів, зразків до металографічного, рентгеноструктурного, електронно-мікроскопічного досліджень, випробувань механічних та фізичних властивостей;
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни; РСО; презентації лекцій; Список рекомендованої літератури.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Зондові нанотехнології модифікації поверхні
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Повинні бути засвоєні кредитні модулі «Фізика», «Кристалографія, кристалохімія та мінералогія», «Фізичні властивості та методи дослідження матеріалів»
Що буде вивчатися	Предмет навчальної дисципліни – засади зондової мікроскопії та модифікації поверхні, а також принципи атомного дизайну
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання та уміння студентів, що одержані в результаті засвоєння дисципліни «Електронна мікроскопія нанорозмірних структур» забезпечують базис для вивчення студентами наступної дисципліни «Тонкоплівкове матеріалознавство».
Чому можна навчитися (результати навчання)	використовувати міждисциплінарні матеріалознавчі знання для розробки та створення нових матеріалів та технологій, що відповідають ідеології сталого розвитку, уміння самостійно використовувати сучасні наукові уявлення про неорганічні матеріали для аналізу характеру їх взаємодії з навколишнім середовищем, вибирати відповідний режим модифікації поверхні твердого тіла та визначати його хімічний склад, кристалографічну структуру, встановлювати взаємозв'язок між параметрами процесів модифікації поверхні твердих тіл та фізичними властивостями оброблюваної поверхні.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	працюючи у складі групи фахівців використовуючи новітні методики за допомогою відповідних приладів та устаткування застосовувати зондові методи та модифікації поверхні у вирішенні практичних завдань атомного дизайну.
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, методичні вказівки, посилання на корисну інформацію в інтернет, контрольні питання та завдання, навчальний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік

Фазові діаграми та розробка нових матеріалів	
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Вимоги до початку вивчення	Знання курсів «Матеріалознавство», «Металознавство тугоплавких металів», «Фазові перетворення» в обсязі викладання в ІМЗ ім. Є.О. Патона НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»
Що буде вивчатися	Предмет навчальної дисципліни вивчає принципи структуроутворення та формування фазового складу на підставі термодинамічної стабільності індивідуальних фаз та, відповідно, будови діаграм стану подвійних та потрійних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Щоб усвідомити сучасні термодинамічні підходи до розробки нових сплавів з поліпшеними властивостями на основні положень про використання діаграм стану, як наукової основи розробки нових матеріалів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - Прогнозувати фазовий склад та залежність механічних властивостей сплавів від температури, виходячи з вигляду діаграми стану. - Прогнозувати зміну механічних властивостей сплавів у залежності від температури при легуванні - Користуватися аналітичними залежностями, які пов'язують вміст елементу втілення з тиском газу та температурою. - Визначати вміст елементу втілення та фазовий склад у сплавах, виходячи з положення фігуративної точки складу сплаву на діаграмі стану та нанесених на діаграму стану ізотерм та ізобар.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розв'язувати питання пов'язані зі способами одержання високоміцних станів та взаємозв'язку фазових рівноваг з діаграмами міцність-склад. Проводити розробку жаростійких сплавів. аморфних матеріалів і високоентропійних сплавів.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та презентації лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні роботи.
Семестровий контроль	Залік

CALPHAD розрахунок та розробка нових матеріалів	
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Вимоги до початку вивчення	Знання курсів «Матеріалознавство», «Металознавство тугоплавких металів», «Фазові перетворення» в обсязі викладання в ІМЗ ім. Є.О. Патона НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»
Що буде вивчатися	Предмет навчальної дисципліни вивчає принципи структуроутворення та формування фазового складу на підставі термодинамічної стабільності індивідуальних фаз та, відповідно, будови діаграм стану подвійних та потрійних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Щоб усвідомити сучасні термодинамічні підходи до розробки нових сплавів з поліпшеними властивостями на основні положень про використання діаграм стану, як наукової основи розробки нових матеріалів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - Прогнозувати фазовий склад та залежність механічних властивостей сплавів від температури, виходячи з вигляду діаграми стану. - Прогнозувати зміну механічних властивостей сплавів у залежності від температури при легуванні - Користуватися аналітичними залежностями, які пов'язують вміст елементу втілення з тиском газу та температурою. - Визначати вміст елементу втілення та фазовий склад у сплавах, виходячи з положення фігуративної точки складу сплаву на діаграмі стану та нанесених на діаграму стану ізотерм та ізобар.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розв'язувати питання пов'язані зі способами одержання високоміцних станів та взаємозв'язку фазових рівноваг з діаграмами міцність-склад. Проводити розробку жаростійких сплавів. аморфних матеріалів і високоентропійних сплавів.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та презентації лекцій.
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні роботи.
Семестровий контроль	Залік
Посилання на робочу програму (силабус)	https://campus.kpi.ua

Дисципліна	Біомедичне матеріалознавство
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Вимоги до початку вивчення	Базується на курсах: Фізика, Вища математика, Хімія, Кристалографія, кристалохімія та мінералогія, Металознавство та термічна обробка металів, Діагностика і методи структурного аналізу матеріалів, Методи рентгенографії - 1 та ряду інших
Що буде вивчатися	Навчальна дисципліна пов'язана з вивченням взаємозв'язку складу, будови, властивостей, технології виробництва і застосування матеріалів для медицини, а також закономірності зміни властивостей матеріалів під впливом фізичних, механічних і хімічних чинників. Розглянуті найважливіші біомедичні матеріали та напрямки їх використання
Чому це цікаво/треба вивчати	В даний час імплантати широко використовують при хірургічних операціях. Найбільшою групою імплантатів є імплантати, які використовуються при операціях в серцево-судинній системі, системах, утворених кістковою і м'якою тканинами, офтальмології, зуболікарській техніці. Розробка нових біосумісних матеріалів і покриттів дозволить суттєво покращити результати лікування.
Чому можна навчитися (результати навчання)	У підсумку вивчення дисципліни студент отримує знання щодо класифікації біоматеріалів за їх дією на живий організм; застосування сталей в медицині властивостей і застосування біоінертних керамічних матеріалів; гідроксиапатиту, біосумісних полімерів, використання матеріалів з ЕПФ, методів створення біосумісних та біоінертних покриттів на імплантатах;
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання і уміння дозволять успішно підготувати і провести науковий експеримент з розробки біосумісних матеріалів, вибрати науково-обгрунтовані і найбільш ефективні технологічні процеси виробництва біомедичних виробів, вибрати біосумісний сплав, що буде забезпечувати необхідні властивості медичних виробів;
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, методичні вказівки, посилання на корисну інформацію в інтернеті, контрольні питання та завдання. Всі види занять забезпечені методичною літературою яка в достатній кількості знаходиться в НТБ НТУУ «КПІ» та у електронному вигляді.
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи.
Семестровий контроль	Залік

Сучасні методи та технології хіміко-термічної обробки	
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Вимоги до початку вивчення	Засвоєння матеріалу курсів: “Металознавство”, “Кристалографія”, “Загальна неорганічна хімія”, “Фізична хімія”, “Металознавство. Додаткові глави”.
Що буде вивчатися	нанесення карбонітридних покриттів на поверхню інструмента зі швидкоріжучих сталей; борування сталей; нанесення легованих боридних покриттів на поверхню сталей; нанесення молібденових покриттів на поверхню інструментальних сталей; термічного оксидування деталей в шахтних електропечах з використанням водного розчину молібденовокислого амонію; нанесення карбідних покриттів на поверхню інструментальних сталей і твердих сплавів; нанесення сульфідних покриттів на поверхню сталей; нанесення нітридних покриттів на поверхню сталей в розчині азотомістких солей.
Чому це цікаво/треба вивчати	Хіміко-термічна обробка (ХТО) – технологічний процес, який об'єднує операції термічного і хімічного впливу з метою цілеспрямованої зміни складу, структури і властивостей поверхневого шару металу. Зміна хімічного складу поверхневого шару сталевих виробів досягається у спосіб його дифузійного насичення відповідним елементом (С, N, Al, Cr, Si, В тощо) в атомарному стані з оточуючого середовища при високій температурі. Хіміко-термічна обробка широко застосовується у машинобудуванні. Вона підвищує твердість поверхні виробів, їх зносостійкість, кавітаційну та корозійну стійкість, забезпечує підвищення надійності й ресурсу роботи деталей.
Чому можна навчитися (результати навчання)	узагальнювати результати досліджень та розробляти проектно-технічні рішення для подальшого впровадження у виробництва обґрунтовувати з фізико-хімічної, економічної та екологічної точки зору вибір технологічного процесу термічної, хіміко-термічної, променевої обробок виробів та покриттів з заданими властивостями; здійснювати керування підрозділом з метою забезпечення протікання технологічних процесів в заданих межах та отримання продукції заданої якості;
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	аналізувати та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки; розробляти та моделювати нові та вдосконалювати діючі технології термічної, хіміко-термічної, променевої обробок для забезпечення необхідних властивостей виробів;
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни; РСО; методичні вказівки; рекомендована література; спеціальна література та матеріали, які опубліковані в вітчизняних та закордонних статтях
Форма проведення занять	Лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Спеціальні фізичні методи дослідження низькорозмірних структур
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	дисципліна базується на курсах : «Фізика», «Вища математика», «Фізична хімія, «Кристалографія, кристалохімія та мінералогія», «Фізичні властивості та методи дослідження матеріалів».
Що буде вивчатися	фізичні основи сучасних методів дослідження фазових перетворень, структури та властивостей матеріалів, а також необхідний досвід з експериментальних досліджень.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна є базовою для таких дисциплін: «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів», «Методи рентгенографії», «Комп'ютерне матеріалознавство», «Інформаційні технології в матеріалознавстві».
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - за допомогою методів фізичного матеріалознавства сформувані хімічний, фазовий склад, структуру нанорозмірних плівок та властивості відповідно до поставленого завдання на основі науково-технічної документації, вітчизняного та закордонного досвіду для застосування їх в якості функціональних елементів мікроприладів різного призначення. - використання сучасних технічних засобів проведення експерименту та отримання відповідних даних для вирішення науково-технічних задач.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Креативно та творчо застосовувати знання з різних областей науки, вміти аналізувати нові і складні інженерні завдання, процеси і системи в рамках більш широкого або міждисциплінарного контексту, вибрати і застосувати найбільш прийнятні й відповідні аналітичні, розрахункові та експериментальні або нові інноваційні методи, критично інтерпретувати результати.
Інформаційне забезпечення	https://classroom.google.com/c/MjU4NTY1Njg4NjYw?cjc=usqz3kt https://campus.kpi.ua
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи.
Семестровий контроль	Залік

Методи та технології хіміко-термічної обробки	
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Вимоги до початку вивчення	Засвоєння матеріалу курсів: "Металознавство", "Кристалографія", "Загальна неорганічна хімія", "Фізична хімія", "Металознавство. Додаткові глави".
Що буде вивчатися	нанесення карбонітридних покриттів на поверхню інструмента зі швидкоріжучих сталей; борування сталей; нанесення легованих боридних покриттів на поверхню сталей; нанесення молібденових покриттів на поверхню інструментальних сталей; термічного оксидування деталей в шахтних електродпечах з використанням водного розчину молібденовокислого амонію; нанесення карбідних покриттів на поверхню інструментальних сталей і твердих сплавів; нанесення сульфідних покриттів на поверхню сталей; нанесення нітридних покриттів на поверхню сталей в розчині азотомістких солей.
Чому це цікаво/треба вивчати	Хіміко-термічна обробка (ХТО) – технологічний процес, який об'єднує операції термічного і хімічного впливу з метою цілеспрямованої зміни складу, структури і властивостей поверхневого шару металу. Зміна хімічного складу поверхневого шару сталевих виробів досягається у спосіб його дифузійного насичення відповідним елементом (С, N, Al, Cr, Si, В тощо) в атомарному стані з оточуючого середовища при високій температурі. Хіміко-термічна обробка широко застосовується у машинобудуванні. Вона підвищує твердість поверхні виробів, їх зносостійкість, кавітаційну та корозійну стійкість, забезпечує підвищення надійності й ресурсу роботи деталей.
Чому можна навчитися (результати навчання)	узагальнювати результати досліджень та розробляти проектно-технічні рішення для подальшого впровадження у виробництва обґрунтовувати з фізико-хімічної, економічної та екологічної точки зору вибір технологічного процесу термічної, хіміко-термічної, променевої обробки виробів та покриттів з заданими властивостями; здійснювати керування підрозділом з метою забезпечення протікання технологічних процесів в заданих межах та отримання продукції заданої якості;
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	аналізувати та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки; розробляти та моделювати нові та вдосконалювати діючі технології термічної, хіміко-термічної, променевої обробки для забезпечення необхідних властивостей виробів;
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни; РСО; методичні вказівки; рекомендована література; спеціальна література та матеріали, які опубліковані в вітчизняних та закордонних статтях
Форма проведення занять	Лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік

Вибір матеріалів та методів їх зміцнення	
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Фізичного матеріалознавства та термічної обробки
Вимоги до початку вивчення	Знання курсів «Фізика», «Вища математика», «Металознавство» та «Матеріалознавство» в обсязі викладання в Інституті матеріалознавства та зварювання імені Є. О. Патона «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Що буде вивчатися	Програма CES «Selection materials»
Чому це цікаво/треба вивчати	Цікава сучасна програма CES «Selection семестр» використовується для швидкого пошуку та вибору матеріалів за різними параметрами до яких висувуються суперечливі та взаємовиключні вимоги.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Навчитися користуватися сучасною базою даних, яка доступна в програмі CES «Selection materials», мати можливість слідкувати за тенденціями в галузі розробки матеріалів здатних зберігати показники механічних та спеціальних властивостей в різних умовах експлуатації.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використовувати набуті знання і уміння при раціональному виборі матеріалів з заданим комплексом властивостей в залежності від умов експлуатації.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт(комп'ютерних практикумів).
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)
Семестровий контроль	Залік

Основи роботи з моделями об'ємних деталей	
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Космічної інженерії (НН ІАТ)
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Повинен бути засвоєний курс "Інформатика, обчислювальна техніка та числові методи", "Інженерна та комп'ютерна графіка"
Що буде вивчатися	Методики, сучасне програмне забезпечення та обладнання, які при комплексному використанні дозволяють створювати 3D моделі деталей та проводити їх моделювання з метою визначення властивостей під дією експлуатаційних факторів впливу.
Чому це цікаво/треба вивчати	Це найсучасніші методики до проектування та виготовлення деталей, і вони вже використовуються на передових підприємствах України і світу.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – використовувати обладнання для отримання 3D моделей реальних деталей; – використовувати програмне забезпечення для створення 3D моделей по даним 2D креслень; – виготовляти макети 3D моделей (3D прінтінг); – проводити математичне моделювання температурних полів, полів напружень для 3D моделей методами кінцевих елементів з використання сучасного програмного забезпечення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Ви зможете проектувати об'ємні деталі складної форми. Розробляти технології їх виготовлення та обробки. Передбачати властивості деталей в залежності від різних факторів впливу (часу, температури, тиску і т.і.).
Інформаційне забезпечення	Силабус, методичні вказівки, посилання на корисну інформацію в інтернеті, контрольні питання та завдання
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи, комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік

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