

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 5 від «23» лютого 2023 р.)

**Ф-КАТАЛОГ**  
**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**  
**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**  
для здобувачів ступеня доктора філософії  
за освітньою програмою «Металургія»  
за спеціальністю 136 Металургія

УХВАЛЕНО:

Вченою радою НН ІМЗ ім. Є.О. Патона  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 2/23 від «30»січня2023 р.)

Київ – 2023

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП .....</b>	<b>3</b>
<b>2 курс 3 семестр (2023) .....</b>	<b>5</b>
ВЗАЄМОДІЯ РІДКИХ ТА ТВЕРДИХ ФАЗ В МЕТАЛУРГІЙНИХ ПРОЦЕСАХ...	5
ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ ПЛАВЛЕННЯ І КРИСТАЛІЗАЦІЇ .....	6
ТЕОРІЯ КРИСТАЛІЗАЦІЇ .....	7
ФІЗИКА СПІКАННЯ .....	8
ТЕОРІЯ РАФІНУВАННЯ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ .....	9
СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ	10
<b>2 курс 4 семестр (2024) .....</b>	<b>11</b>
БУДОВА І ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛЕВИХ І ШЛАКОВИХ РОЗПЛАВІВ .....	11
ДЕГАЗАЦІЯ ТА РАФІНУВАННЯ РОЗПЛАВІВ .....	12
ТЕОРІЯ ВИПЛАВКИ І РОЗЛИВАННЯ ВИСОКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ .....	13
МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КЕРАМІЧНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	14
МАТЕРІАЛИ АДИТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА .....	15
ЕЛЕКТРИЧНІ ТА МАГНІТНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ .....	16

## **ВСТУП**

### **Загальні положення**

Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% загального обсягу відповідної освітньої програми за якою навчається здобувач на відповідному рівні вищої освіти (далі – РВО).

Зміст конкретної вибіркової навчальної дисципліни визначає її силабус.

Вибіркові навчальні дисципліни надають можливість здобувачу:

- побудувати індивідуальну траєкторію навчання;
- ознайомитися з сучасним рівнем наукових досліджень у відповідній галузі знань;
- поглибити професійну підготовку в межах обраної спеціальності та освітньої програми;
- додатково підсилити результати навчання.

Здобувач обирає дисципліни відповідно до навчального плану, за яким він навчається, що визначає кількість і обсяг навчальних дисциплін вільного вибору здобувача для конкретного семестру.

Результати вибору здобувачем навчальних дисциплін зазначаються в його індивідуальному навчальному плані і є обов'язковими для вивчення.

Окрім вибору навчальних дисциплін в межах вибіркової складової відповідного навчального плану, здобувач може формувати свою індивідуальну освітню траєкторію в межах нормативної складової шляхом обрання місця проходження практики; обрання теми кваліфікаційної роботи та наукового керівника.

### **Організаційно-методичне забезпечення вибору навчальних дисциплін**

Навчальні дисципліни Ф-Каталогів спрямовані на формування результатів навчання для набуття спеціальних (фахових) компетентностей. У Каталозі надається короткий опис кожної навчальної дисципліни, вказуються пререквізити (вимоги до початку вивчення дисципліни) і результати навчання дисципліни, обсяг в кредитах ЄКТС, кафедра яка забезпечує викладання та інше. Пререквізитами для вивчення вибірових дисциплін Ф-Каталогу є нормативні дисципліни освітньої програми для якої

затверджено даний Ф-Каталог. За зміст та реалізацію вибіркової навчальної дисципліни несе відповідальність завідувач кафедри за якою закріплено викладання відповідної навчальної дисципліни.

### **Процедура здійснення вибору навчальних дисциплін**

Вибір дисциплін з Ф-Каталогів аспірантами здійснюється, як правило, на початку весняного семестру першого року навчання, якщо інше не передбачено особливостями освітньої програми.

Процедура вибору аспірантами навчальних дисциплін з Ф-каталогів реалізується через спеціалізовану інформаційну систему Університету [mu.kpi.ua](http://mu.kpi.ua). та включає такі етапи:

- 1) Реєстрація аспіранта в спеціалізованій інформаційній системі.
- 2) Здійснення аспірантом вибору дисциплін.
- 3) Підтвердження аспіранту його вибору навчальних дисциплін із Ф-Каталогу.
- 4) Опрацювання результатів вибору дисциплін та передача даних для корекції індивідуальних навчальних планів аспірантів.

**2 курс 3 семестр (2023)**  
**ВЗАЄМОДІЯ РІДКИХ ТА ТВЕРДИХ ФАЗ В МЕТАЛУРГІЙНИХ ПРОЦЕСАХ**

<b>Кафедра</b>	Ливарного виробництва
<b>Рівень ВО</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЕКТС Аудиторні – 39 (Лекцій – 26, ПР – 13), СРС – 111
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на засвоєнні курсу «Термодинаміка і кінетика металургійних процесів», «Структура та властивості матеріалів»
<b>Що буде вивчатися</b>	Закономірності впливу малих добавок хімічних елементів і деяких комплексних модифікаторів на поверхневі властивості, активність кисню в розплавах на основі заліза, а також на ріст кристалів графіту в насичених вуглецем залізовуглецевих сплавах
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Здобувачі отримують знання з передових концептуальних та методологічних знань з металургії та на межі предметних галузей, а також дослідницьких навичок для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, закономірностей керування складом, структурою та властивостями матеріалів різної природи та функціонального призначення
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Керувати складом, структурою та властивостями матеріалів різної природи та функціонального призначення, сучасним теоріям та методам досліджень у металургійній галузі, термодинаміки та кінетики металургійних процесі
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Використовувати необхідні для обґрунтування висновків докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні емпіричні дані. Застосовувати аналіз та синтез знань під час вирішення проблем у широкому контексті металургійних та міждисциплінарних задач за умов невизначеності чи неповної інформації. Проводити наукові дослідження на основі сучасних теорій термодинаміки, кінетики металургійних процесів, фізики рідкого стану і структуроутворення металів і сплавів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Інформаційне забезпечення дисципліни складається з силабусу, навчально-методичних матеріалів, розміщених в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ELAKPI ( <a href="https://ela.kpi.ua">https://ela.kpi.ua</a> ) та матеріалів на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» ( <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course">https://do.ipk.kpi.ua/course</a> )
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## **ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ ПЛАВЛЕННЯ І КРИСТАЛІЗАЦІЇ**

<b>Кафедра</b>	Ливарного виробництва
<b>Рівень ВО</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЕКТС Аудиторні – 39 (Лекцій – 26, ПР – 13), СРС – 111
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на засвоєнні курсу «Термодинаміка і кінетика металургійних процесів», «Структура та властивості матеріалів»
<b>Що буде вивчатися</b>	Фізико-хімічні процеси в твердій фазі і розплавах, взаємодія твердих речовин з газами і рідким середовищем при формуванні в широкому діапазоні температур і тисків монокристалічних, полікристалічних, дисперсних матеріалів та сплавів на їх основі. Вивчення структури і властивостей синтезованих матеріалів. Фізичні дослідження кристалів сучасними методами.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дослідження фізико-хімічних процесів в металургійних агрегатах дозволяють розробляти та вдосконалювати технології отримання високоякісних сплавів з високими експлуатаційними властивостями для різних галузей промисловості.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	У результаті вивчення набувають знання з фізичного уявлення явищ, що відбуваються в матеріалах в умовах виробництва і експлуатації; їх взаємозв'язок з властивостями; основні властивості сучасних металевих і неметалевих матеріалів; класифікацію матеріалів за функціональними властивостями, основи вибору функціональних матеріалів та методи їх синтезу.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Отримані знання з основ створення нових сплавів з певними властивостями дозволяють передбачають отримання матеріалів, здійснювати обґрунтований вибір матеріалів для конкретної галузі виробництва; в результаті аналізу умов експлуатації і виробництва вірно вибирати матеріал, призначати його оброблення з метою отримання заданої структури і властивостей, що забезпечують високу надійність і довговічність деталей машин.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Інформаційне забезпечення дисципліни складається з силабусу, навчально-методичних матеріалів, розміщених в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ELAKPI ( <a href="https://ela.kpi.ua">https://ela.kpi.ua</a> ) та матеріалів на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» ( <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course">https://do.ipk.kpi.ua/course</a> )
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## **ТЕОРІЯ КРИСТАЛІЗАЦІЇ**

<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Рівень ВО</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЕКТС Аудиторні – 39 (Лекцій – 26, ПР – 13), СРС – 111
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на засвоєнні курсу «Термодинаміка і кінетика металургійних процесів», «Структура та властивості матеріалів»
<b>Що буде вивчатися</b>	Фізика рідкого стану металів та сплавів, основних принципів теорії росту кристалів, мікроскопічної кінетики багатофазної кристалізації, прогнозування вузької ланки процесу та оптимізації технологічних параметрів процесу кристалізації з урахуванням технічних, технологічних, економічних та екологічних факторів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Аспіранти одержують важливий досвід з використання різних методів обробки розплаву для оптимізації структури та властивостей металургійної продукції без використання екологічно небезпечних інгредієнтів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Здобувачі отримують знання з основних положень теорії рідкого стану металів і сплавів; впливу кінетичних параметрів процесу кристалізації на макро- та мікроструктуру відливки; Методів фізичного, хімічного та термічного впливу з метою досягнення необхідної структури вихідного розплаву перед кристалізацією.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Застосовувати основні положення теорії рідкого стану металів і сплавів з метою оптимізації структури та властивостей виробів; Застосовувати методи фізичного, хімічного та термічного впливу з метою досягнення необхідної структури вихідного розплаву перед кристалізацією; Застосовувати кінетичні параметри процесу кристалізації з метою досягнення оптимальної макро- та мікроструктури відливки;
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Інформаційне забезпечення дисципліни складається з силабусу, навчально-методичних матеріалів, розміщених в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ЕЛАКПІ ( <a href="https://ela.kpi.ua">https://ela.kpi.ua</a> ) та матеріалів на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» ( <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course">https://do.ipk.kpi.ua/course</a> )
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## ФІЗИКА СПІКАННЯ

<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Рівень ВО</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЕКТС Аудиторні – 39 (Лекцій – 26, ПР – 13), СРС – 111
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на вивченні таких фундаментальних дисциплін як «Фізика», «Фізичне матеріалознавство», «Фізична хімія», «Фізика конденсованого стану».
<b>Що буде вивчатися</b>	Закономірності спікання як фізико-хімічного, кінетичного та дифузійного процесу. Аспіранти мають вивчити фізико-хімічні закономірності процесів спікання виробів з порошкових та наноматеріалів, вплив різноманітних факторів на формування їх властивостей і технологію їх виготовлення.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вивчення дисципліни дає можливість аспіранту у подальшому під час проведення наукових досліджень з розробки нових матеріалів, глибше оволодіти спеціальними технологічними прийомами виготовлення порошкових та композиційних матеріалів з метою отримання їх з заданими структурою та властивостями на базі створення фізичних та аналітичних моделей процесів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Аналізувати вплив різноманітних параметрів на формування структури та властивостей порошкових виробів з точки зору сучасних уявлень про фізико-хімічні процеси, які їх супроводжують; Встановлювати та обґрунтувати механізм спікання порошкових композиційних матеріалів; Розробляти методики дослідження процесів спікання порошкових композиційних матеріалів, проведення процесів спікання.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Результати вивчення дисципліни можуть бути використані при розробці теоретичних та технологічних засад створення матеріалів з наперед заданими властивостями методами порошкової металургії та нанотехнологій. Вміти керувати складом, структурою та властивостями матеріалів різної природи та функціонального призначення. Знати теоретичні засади створення нових композиційних матеріалів заданого функціонального призначення.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Інформаційне забезпечення дисципліни складається з силабусу, навчально-методичних матеріалів, розміщених в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ELAKPI ( <a href="https://ela.kpi.ua">https://ela.kpi.ua</a> ) та матеріалів на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» ( <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course">https://do.ipk.kpi.ua/course</a> )
<b>Семестровий контроль</b>	Залік



## ТЕОРІЯ РАФІНУВАННЯ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ

<b>Кафедра</b>	Ливарного виробництва
<b>Рівень ВО</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЕКТС Аудиторні – 39 (Лекцій – 26, ПР – 13), СРС – 111
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на засвоєнні курсу «Термодинаміка і кінетика металургійних процесів»
<b>Що буде вивчатися</b>	Теоретичний опис, механізми та аналіз параметрів процесів, що відбуваються в металургійному агрегаті під час рафінування рідких металів та сплавів від розчинених домішок, газів та неметалевих включень. Фізико-хімічні особливості процесів рафінування рідких металів та вплив умов масообміну на їх перебіг. Методики розрахунків параметрів процесів рафінування металевих розплавів від домішок та неметалевих включень з участю шлаків, газів та в умовах вакууму.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Заходи з рафінування металевого розплаву від небажаних домішок, розчинених газів та неметалевих включень є важливою складовою будь-якої технології виплавки металів та сплавів. Від організації та перебігу процесів рафінування в значній мірі залежать техніко-економічні показники технологічного процесу. Уміння розрахувати і теоретично обґрунтувати процес рафінування дає можливість створювати нові ефективні технології та удосконалювати існуючі.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Розраховувати параметри процесів рафінування металевих розплавів за різних умов; визначати ефективність рафінувальних процесів; розраховувати витрати матеріалів та визначати вимоги до них; обирати та обґрунтовувати технологічні процеси і заходи.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	В результаті вивчення дисципліни студенти зможуть: використовувати теоретичні знання для практичного визначення типу процесу та його технологічних параметрів, щоб забезпечити задані показники якості продукції; забезпечувати визначені показники технологічно процесу під час його практичної реалізації; розробляти методіку та проводити наукові дослідження з метою підвищення ефективності металургійного виробництва; поєднувати теорію і практику для вирішення конкретної фахової задачі; критично осмислювати наукові факти, концепції, теорії, принципи і методи, необхідні для професійної діяльності в сфері металургії.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Інформаційне забезпечення дисципліни складається з силабусу, навчально-методичних матеріалів, розміщених в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ELAKPI ( <a href="https://ela.kpi.ua">https://ela.kpi.ua</a> ) та матеріалів на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» ( <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course">https://do.ipk.kpi.ua/course</a> )
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## **СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ**

<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Рівень ВО</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЕКТС Аудиторні – 39 (Лекцій – 26, ПР – 13), СРС – 111
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на засвоєнні курсу “Термодинаміка і кінетика металургійних процесів» та «Структура та властивості матеріалів»
<b>Що буде вивчатися</b>	Закономірності структуроутворення, фізико-хімічні та дифузійні процеси. Вплив різноманітних параметрів на формування структури та властивостей функціональних матеріалів з точки зору сучасних уявлень про фізико-хімічні процеси, які їх супроводжують;
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вивчення дисципліни дає можливість аспіранту у подальшому під час проведення наукових досліджень з розроблення нових функціональних матеріалів, оволодіти спеціальними технологічними прийомами виготовлення литих композиційних матеріалів з метою отримання їх з заданими структурою та функціональними властивостями.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Здобувачі отримують знання з теорії рідкого стану металів і сплавів; впливу кінетичних параметрів процесу кристалізації на макро- та мікроструктуру литих композиційних виливків; методів фізичного, хімічного та термічного впливу з метою досягнення необхідної структури вихідного розплаву перед кристалізацією. Аналізувати вплив різноманітних параметрів на формування структури та властивостей функціональних литих композиційних матеріалів.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	В результаті вивчення дисципліни здобувачі зможуть: використовувати теоретичні знання для практичного визначення типу процесу та його технологічних параметрів, щоб забезпечити задані показники якості продукції; забезпечувати визначені показники технологічно процесу під час його практичної реалізації; розробляти методiku та проводити наукові дослідження з метою підвищення ефективності металургійного виробництва; поєднувати теорію і практику для вирішення конкретної фахової задачі; критично осмислювати наукові факти, концепції, теорії, принципи і методи, необхідні для професійної діяльності в сфері металургії.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Інформаційне забезпечення дисципліни складається з силабусу, навчально-методичних матеріалів, розміщених в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ELAKPI ( <a href="https://ela.kpi.ua">https://ela.kpi.ua</a> ) та матеріалів на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» ( <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course">https://do.ipk.kpi.ua/course</a> )
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

**2 курс 4 семестр (2024)**  
**БУДОВА І ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛЕВИХ І ШЛАКОВИХ РОЗПЛАВІВ**

<b>Кафедра</b>	Ливарного виробництва
<b>Рівень ВО</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 4 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЕКТС Аудиторні – 54 (Лекцій – 36, ЛР – 18), СРС – 96
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з фізичної хімії, теорії металургійних процесів, металознавства, фізична хімія, теорія і технологія металургійного виробництва, теоретичні основи ливарного виробництва
<b>Що буде вивчатися</b>	У даній дисципліні вивчаються: <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура, фізичні властивості та природа металевих розплавів;</li> <li>- взаємозв'язок властивостей з будовою металевих розплавів;</li> <li>- фізико-хімічні властивості та будова шлакових розплавів.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Одержання якісних виливків з металів і сплавів неможливе без глибокого знання процесів, що відбуваються при обробці металів і сплавів у рідкому стані. Всі фізичні і механічні властивості металів і сплавів пов'язані з їх формуванням із рідкого стану. Будь-які технологічні впливи на рідкий метал супроводжуються зміною мікрогетерогенного стану розплаву. А це, у свою чергу впливає на властивості як рідини, так і на формування вилівка. Фахівець з металургії повинен розумітися на причинно-спадкових зв'язках структури та властивостей металів і сплавів з мікрогетерогенною будовою розплавів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Цей курс дає можливість навчитися: <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати та пов'язувати зміни мікрогетерогенної структури розплавів з їх фізичними властивостями;</li> <li>- аналізувати параметри, що характеризують рідкий стан та структуру металевих розплавів.</li> <li>- оцінювати вплив мікрогетерогенної будови розплавів на структуроутворення і властивості виливків;</li> <li>- визначати та пов'язувати необхідні параметри технологічних процесів та вимоги до конкретних технологічних операцій плавки та лиття з будовою металевих розплавів з метою підвищення якості продукції.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Набуті знання можна використовувати для: <ul style="list-style-type: none"> <li>- кваліфікованого відображення результатів досліджень у наукових публікаціях в провідних наукових виданнях.</li> <li>- керування складом, структурою та властивостями матеріалів різної природи та функціонального призначення.</li> <li>- аналізу і керування процесами, що відбуваються при виплавлянні та розливанні металів і сплавів;</li> <li>- впливу на структуру і властивості металів і сплавів та виробів із них.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Інформаційне забезпечення дисципліни складається з силабусу, навчально-методичних матеріалів, розміщених в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ELAKPI ( <a href="https://ela.kpi.ua">https://ela.kpi.ua</a> ) та матеріалів на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» ( <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course">https://do.ipk.kpi.ua/course</a> )
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## **ДЕГАЗАЦІЯ ТА РАФІНУВАННЯ РОЗПЛАВІВ**

<b>Кафедра</b>	Ливарного виробництва
<b>Рівень ВО</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 4 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЕКТС Аудиторні – 54 (Лекцій – 36, ЛР – 18), СРС – 96
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з фізичної хімії, теорії металургійних процесів, металознавства, фізична хімія, теорія і технологія металургійного виробництва, теоретичні основи ливарного виробництва, виробництва виливків з кольорових металів
<b>Що буде вивчатися</b>	У даній дисципліні вивчаються: <ul style="list-style-type: none"> <li>- фізико-хімічні процеси, що призводять до забруднення металів і сплавів газами та неметалічними включеннями;</li> <li>- фізико-хімічні основи процесу дегазації металів та сплавів;</li> <li>- фізико-хімічні основи рафінування сплавів та металів;</li> <li>- особливості технології приготування і лиття сплавів високої якості.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Одержання якісних виливків з металів і сплавів неможливе без глибокого знання процесів, що відбуваються при обробці металів і сплавів у рідкому стані. Будь-яка технологічна обробка розплаву супроводжуються зміною якості розплаву і у тому числі зміною кількості неметалічних включень і газів у металі. А це, у свою чергу впливає на властивості і на формування виливка. Виготовлення високоякісних сплавів із підвищеними механічними та експлуатаційними властивостями неможливе без аналізу та розробки процесів дегазації та рафінування. Фахівець з ливарних технологій та з розробки і дослідженню нових сплавів завжди буде незамінним як у наукових установах, так і на будь-якому машинобудівному підприємстві.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Цей курс дає можливість навчитися: <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати та визначати основні методи, етапи, режими та можливості технологічного процесу дегазації та рафінування металевих розплавів;</li> <li>- розробляти та оцінювати вплив новітніх технологій плавки, рафінування і дегазації на структуроутворення і властивості металів і сплавів;</li> <li>- прогнозувати якість металів і сплавів після різних видів обробки розплавів;</li> <li>- використовувати базові та універсальні знання для розв'язання задач і проблем у професійній діяльності.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Набуті знання можна використовувати для: <ul style="list-style-type: none"> <li>- створення нових технологій, аналізу і керування процесами, що відбуваються при виплавлянні та розливанні сплавів;</li> <li>- впливу на структуру і властивості металів і сплавів та виробів із них.</li> <li>- для обґрунтування висновків результатів теоретичного аналізу та експериментальних досліджень якості литва;</li> <li>- кваліфікованого відображення результатів досліджень у наукових публікаціях в провідних наукових виданнях.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Інформаційне забезпечення дисципліни складається з силабусу, навчально-методичних матеріалів, розміщених в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КІІ ім. Ігоря Сікорського – ELAKPI ( <a href="https://ela.kpi.ua">https://ela.kpi.ua</a> ) та матеріалів на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» ( <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course">https://do.ipk.kpi.ua/course</a> )
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## **ТЕОРІЯ ВИПЛАВКИ І РОЗЛИВАННЯ ВИСОКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ**

<b>Кафедра</b>	Ливарного виробництва
<b>Рівень ВО</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 4 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЕКТС Аудиторні – 54 (Лекцій – 36, ЛР – 18), СРС – 96
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на засвоєнні курсів «Термодинаміка і кінетика металургійних процесів», «Структура та властивості матеріалів»
<b>Що буде вивчатися</b>	Теоретичні основи новітніх процесів виробництва високолегованих сталей, зокрема надміцних; термодинамічні особливості перебігу окисно-відновних процесів, що відбуваються під час плавки та позапічної обробки високолегованих сталей; термодинаміка та кінетика процесів рафінування та легування металу; теоретичний опис та механізми процесів, що відбуваються під час розливання та кристалізації високолегованих сталей; аналіз впливу умов розливання на формування структури та розвиток ліквіації; обґрунтування умов отримання якісних зливків.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Високолеговані сталі є дуже важливим конструкційним матеріалом. Розробка і удосконалення їх виробництва є актуальним завданням. Поява високолегованих сталей нового покоління, легованих манганом і алюмінієм, висунуло перед металургами низку завдань з розробки технології їх виробництва.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Розраховувати параметри процесів виплавки і розливання високолегованої сталі; визначати ефективність процесів; розраховувати витрати шихтових матеріалів та визначати вимоги до них; обирати та обґрунтовувати технологічні процеси і заходи для отримання металу з визначеними характеристиками.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	В результаті вивчення дисципліни студенти зможуть: використовувати теоретичні знання для практичного визначення типу процесу та технологічних параметрів, щоб забезпечити задані показники якості продукції; забезпечувати визначені показники технологічно процесу під час його практичної реалізації; проводити наукові дослідження з метою підвищення ефективності металургійного виробництва; поєднувати теорію і практику для вирішення конкретної фахової задачі; критично осмислювати наукові факти, концепції, теорії, принципи і методи, необхідні для професійної діяльності в сфері металургії.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Інформаційне забезпечення дисципліни складається з силабусу, навчально-методичних матеріалів, розміщених в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ЕЛАКПІ ( <a href="https://ela.kpi.ua">https://ela.kpi.ua</a> ) та матеріалів на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» ( <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course">https://do.ipk.kpi.ua/course</a> )
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## **МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КЕРАМІЧНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**

<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Рівень ВО</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 4 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЕКТС Аудиторні – 54 (Лекцій – 36, ЛР – 18), СРС – 96
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Дисципліни, знання з яких необхідні для вивчення кредитного модуля “Механічні властивості керамічних композиційних матеріалів“: <ul style="list-style-type: none"> <li>- матеріалознавство тугоплавких матеріалів;</li> <li>- інженерне матеріалознавство;</li> <li>- порошкові та композиційні матеріали для медицини;</li> <li>- матеріали авіаційної та космічної техніки.</li> </ul>
<b>Що буде вивчатися</b>	Основні закономірності механічної поведінки керамічних композиційних матеріалів і вплив на неї різних факторів: атомно-кристалічної будови, структури, методу отримання, виду навантаження, навколишнього середовища, тощо.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вивчаючи дисципліну, здобувачі узагальнюють власні знання з різних дисциплін та набувають навички експериментально визначати, теоретично аналізувати та прогнозувати фізико-механічні властивості керамічних композиційних матеріалів, в залежності від їх хімічного складу, природи хімічного зв’язку, атомної та мікроструктури.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Експериментально визначати, теоретично аналізувати та прогнозувати фізико-механічні властивості керамічних композиційних матеріалів, в залежності від їх хімічного складу, природи хімічного зв’язку, атомної та мікроструктури, напружено-деформованого стану та оцінювати поведінку матеріалів під дією напружень, при нагріванні та хімічній взаємодії, проводити контроль якості матеріалів та технологій в області матеріалознавства та металургії;
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Знання, що студент отримає під час вивчення дисципліни “Механічні властивості керамічних композиційних матеріалів“ необхідні для поглибленої підготовки, виконання і підготовки до захисту дисертаційної роботи.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Інформаційне забезпечення дисципліни складається з силабусу, навчально-методичних матеріалів, розміщених в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ELAKPI ( <a href="https://ela.kpi.ua">https://ela.kpi.ua</a> ) та матеріалів на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» ( <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course">https://do.ipk.kpi.ua/course</a> )
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## **МАТЕРІАЛИ АДТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА**

<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Рівень ВО</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 4 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЕКТС Аудиторні – 54 (Лекцій – 36, ЛР – 18), СРС – 96
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на засвоєнні курсів «Фізика», «Хімія», «Фізичне матеріалознавство», «Фізика конденсованого стану».
<b>Що буде вивчатися</b>	Вивчаючи дисципліну, аспіранти отримують знання, що стосуються вивчення технологічних процесів виготовлення та застосування матеріалів для адитивногопризначення.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вивчаючи дисципліну, здобувачі зможуть обґрунтовано здійснювати вибір матеріалів для конкретних умов експлуатації; застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик моделювання, розробки та дослідження матеріалів
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Здобувач може вивчити технічні характеристики та економічні показники кращих вітчизняних і світових адитивних технологій виготовлення матеріалів та виробів з них
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Застосовувати принципи проектування нових матеріалів, розробляти та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів; Розробляти нові методи і методики досліджень матеріалів та процесів на базі знань з методології наукового дослідження та специфіки проблеми, що вирішується; Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Інформаційне забезпечення дисципліни складається з силабусу, навчально-методичних матеріалів, розміщених в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ELAKPI ( <a href="https://ela.kpi.ua">https://ela.kpi.ua</a> ) та матеріалів на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» ( <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course">https://do.ipk.kpi.ua/course</a> )
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## **ЕЛЕКТРИЧНІ ТА МАГНІТНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ**

<b>Кафедра</b>	Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
<b>Рівень ВО</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Курс, семестр</b>	2 курс, 4 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	5 кредитів ЕКТС Аудиторні – 54 (Лекцій – 36, ЛР – 18), СРС – 96
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вивчення дисципліни базується на засвоєнні курсів «Фізика», «Фізичне матеріалознавство», «Фізика конденсованого стану».
<b>Що буде вивчатися</b>	Вивчають зв'язок між структурою та магнітними і електричними властивостями матеріалів, технологією отримання цих матеріалів на основі сучасних уявлень теорії магнетизму та застосуванням передових технологій.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вивчаючи дисципліну, здобувачі оволодіють навичками розробки структури та технології магнітних та електротехнічних порошкових матеріалів з наперед заданими властивостями на основі сучасних уявлень теорії магнетизму та застосування передових технологій дозволить вирішувати складні матеріалознавчі задачі.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Використовувати інформацію щодо умов виготовлення та експлуатації виробів при розробці нового матеріалу та технології його оброблення, визначати та формулювати технічні вимоги до матеріалу виробів та можливості їх забезпечення, розробляти шляхи підвищення експлуатаційних властивостей вибраних матеріалів; Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Інформаційне забезпечення дисципліни складається з силабусу, навчально-методичних матеріалів, розміщених в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського – ELAKPI ( <a href="https://ela.kpi.ua">https://ela.kpi.ua</a> ) та матеріалів на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» ( <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course">https://do.ipk.kpi.ua/course</a> )
<b>Семестровий контроль</b>	Залік