

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ



СИЛАБУС

«Деформаційно-термічна обробка металів та сплавів»

Статус дисципліни	Вибіркова, цикл професійної підготовки
Код та назва спеціальності та спеціалізації (за наявності)	136 – Металургія
Назва освітньої програми	Обробка металів тиском
Освітній ступінь	магістр
Обсяг дисципліни (кредитів ЄКТС)	4
Терміни вивчення дисципліни	Перший рік, другий семестр
Назва кафедри, яка викладає дисципліну, аббревіатурне позначення	Кафедра обробки металів тиском ім. акад. О.П. Чекмарьова (каф. ОМТ)
Мова викладання	українська

Лектор (викладач(і))



Доктор технічних наук, професор
Фролов Ярослав Вікторович

ya.v.frolov@ust.edu.ua

<https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2008/p-2/e2179>

м. Дніпро, пр. Гагаріна 4, к. а 404

Передумови вивчення дисципліни	Базові знання з теорії та технології процесів обробки металів тиском
Мета навчальної дисципліни	Отримання поглиблених знань про термодинамічні процеси, що відбуваються в металах і сплавах під час пластичної деформації та термічної обробки, також сформувати уявлення про сучасні підходи до керування структурою й властивостями матеріалів з метою підвищення якості та функціональних характеристик металопродукції.
Очікувані результати навчання	Здатність використовувати розуміння кінетики пластичної деформації та рекристалізації, а також впливу хімічного складу і режимів обробки на структуру та властивості металів в технологічних процесах.

	Знати на поглибленому рівні кінетику впливу температури і тиску, а також закономірності зміцнення та знеміцнення в умовах фазових перетворень у металах і сплавах; здатність критично осмислювати ці знання для проведення комплексного аналізу та моделювання процесів кристалізації, деформації та супутніх фізико-хімічних явищ з метою формування нових наукових гіпотез, розробки інноваційних технологій і започаткування перспективних напрямів досліджень у галузі обробки металів тиском.
Зміст дисципліни	Модуль 1. Основи структури металів та вплив легування на пластичність. Фізико-хімічна природа твердих розчинів у металах. Хімічні сполуки в металевих системах. Діаграми стану двокомпонентних систем та їх роль у прогнозуванні фазового складу. Основні типи кристалічних ґраток та види структур металів. Дефекти кристалічної решітки та їх вплив на пластичність матеріалу. Особливості механізмів пластичної деформації в однофазних і багатофазних сплавах. Вплив легуючих елементів на формування структури й пластичні властивості металів. Поведінка металів під навантаженням: фазові переходи, діаграми деформаційного зміцнення. Модуль 2. Механіка та термодинаміка деформування металів. Класифікація видів навантажень та характеристика напруженого стану металу. Основи енергетики кристалічної решітки: поняття енергії активації. Механічні властивості металів і сплавів: пружність, пластичність, міцність. Деформаційні властивості та їх залежність від температури. Критерії оцінки якості металів. Статичні та динамічні методи механічних випробувань. Методи визначення твердості. Аналіз діаграми розтягання: інженерне та істинне напруження, характерні точки та ділянки. Модуль 3. Структурні зміни при пластичній деформації та рекристалізації. Закономірності структурної трансформації металів під дією механічних навантажень і теплового впливу. Етапи деформації та рекристалізації, їх взаємозв'язок і вплив на кінцеву структуру. Поняття холодної та гарячої деформації. Анізотропія властивостей: причини виникнення. Діаграми рекристалізації. Порівняльна характеристика властивостей металу до і після деформації. Основні види термічної обробки: нормалізація, відпал, гартування, старіння. Модуль 4. Сучасні підходи до деформаційно-термічної обробки. Сутність деформаційно-термічної обробки як поєднання пластичної деформації та термічного впливу. Вплив температури, швидкості деформації та ступені деформації на кінцеву структуру та властивості металів. Кінетика фазових та структурних перетворень. Особливості деформаційно-термічної обробки

	високолегованих і деформаційно-чутливих матеріалів (титанові, алюмінієві, магнієві сплави, інструментальні сталі).
Контрольні заходи та критерії оцінювання	Формою семестрового контролю з дисципліни є диференційований залік. Семестрова оцінка за 12-бальною шкалою визначається як середнє арифметичне визначених оцінок з розділів дисципліни з подальшим переведенням до 100-бальної шкали. Необхідною умовою отримання позитивної оцінки кожного розділу є відпрацювання практичних занять. Необхідною умовою отримання позитивної семестрової оцінки з дисципліни за заочною формою навчання є зарахування індивідуального завдання, за яке, відповідно до затверджених критеріїв, виставляється оцінка «зараховано» /«не зараховано». Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни дорівнює семестровій
Політика викладання	Здобувач не допускається до семестрового контролю за відсутності позитивної оцінки (не нижче 4 балів) хоч б з одного із розділів. Оскарження процедури та результатів оцінювання розділів та семестрового оцінювання з боку здобувачів освіти здійснюється у порядку, передбаченому «Положенням про організацію освітнього процесу в УДУНТ». Порушення академічної доброчесності з боку здобувачів освіти, які, зокрема, можуть полягати у користуванні сторонніми джерелами інформації на контрольних заходах, тягнуть відповідальність у вигляді повторного виконання завдання та проходження процедури оцінювання Посилання на Кодекс академічної доброчесності: https://ust.edu.ua/documents/files/uploads/kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf
Засоби навчання	Навчальний процес передбачає використання MS Teams для онлайн навчання,
Навчально-методичне забезпечення	Основна література 1. Данченко В.М., Гринкевич В.О., Головка О.М. Теорія процесів обробки металів тиском. – Днепропетровськ: Пороги, 2008. – 370 с. 2. Данченко В.М. Обробка металів тиском. - Дніпропетровськ: Пороги, 2006. - 183 с. 3. Рагуліна Л. І., Папіш І. В. <i>"Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів"</i> – Київ: Вища школа, 2010. 4. Луговий В. І., Руденко О. В. <i>"Металознавство і термічна обробка металів"</i> – Харків: НТУ "ХПІ", 2015. 5. Григор'єва Т. В., Калюжний Ю. І. <i>"Матеріалознавство"</i> – Київ: Либідь, 2008.

Додаткова література

6. Могильний Г. М., Борщов Є. І. *"Основи термічної обробки металів і сплавів"* – Київ: Наукова думка, 2013.
7. Семененко С. О., Карпенко В. А. *"Термомеханічна обробка конструкційних матеріалів"* – Дніпро: ДНУ, 2019.
8. Борисенко В. І., Краснополський Л. І. *"Технології зміцнення металів і сплавів"* – Харків: ХНАДУ, 2020.
9. Горбулін В. П., Федорченко І. М. *"Фазові перетворення у металах та сплавах"* – Київ: Техніка, 2005.
10. Коваленко В. П., Романенко О. О. *"Теорія та практика обробки матеріалів"* – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018.
11. Лісовий І. В., Кривенко О. П. *"Основи інженерного матеріалознавства"* – Полтава: ПНТУ, 2016.
12. Токаренко В. І., Лисенко О. П. *"Довідник з термічної обробки металів"* – Харків: ХНТУ, 2014.
13. Смирнов І. Г. *"Деформаційно-термічні властивості металів: Практичний довідник"* – Донецьк: ДонНТУ, 2012.
14. Навчальний посібник до комплексу відеолекцій «Метали та їх властивості» / Nürnberger F., Frolov Ya., Grydin O., Gutnyk M., Blank T.. – Ганновер, 2022. – СС-BY 4.0. – Набір відеолекцій розміщено на платформі Технічної бібліотеки Ганновера (ТІВ): https://doi.org/10.5446/s_1379.