



Силабус навчальної дисципліни
Теоретичні основи та методи термічної
обробки конструкційних сталей
з придбанням бейнітного типу
магістр

(назва освітнього ступеня)
 132 «Матеріалознавство»

(назва спеціальності)
 освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми
 «Прикладне матеріалознавство»
 (назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Варіативна
Мова навчання	Українська
Факультет/Інститут*	Інформаційних технологій та механічної інженерії
Кафедра	Матеріалознавства та обробки матеріалів
Контакти кафедри	49005, м. Дніпро, вул. Архітектора Олега Петрова, 24а. каб. 554 (п'ятий поверх головного корпусу); +38 097 334 75 88 volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua
Викладачі-розробники	Волчук Володимир Миколайович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів.
Контакти викладачів	volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/ROZKLADP.HT ML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/10/Grafik- konsultatsij-kafedry-MiOM-2023-2024.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення основних закономірності визначення будови і властивостей бейнітних структур у залежності від їх складу та умов обробки; впливу структури та складу матеріалу на комплекс механічних властивостей, у тому числі спеціального призначення: жароміцність, зносостійкість, втомленість та ін.

1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			II	
Всього годин за навчальним планом, з них:	180	6,0	180	
Аудиторні заняття, у т.ч:	62		62	
лекції	38		38	
лабораторні роботи	–		–	
практичні заняття	24		24	
Самостійна робота, у т.ч:	88		88	
підготовка до аудиторних занять	12		12	
підготовка до контрольних заходів	4		4	
виконання курсового проекту або роботи	–		–	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	72		72	
підготовка до екзамену	30	1	30	
Форма підсумкового контролю			Екзамен	

2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: отримання знань, та ґрунтовного уявлення про механічні властивості будівельних сталей бейнітного типу та їх конструктивної міцності

Завдання дисципліни: виявити взаємозв'язок між структурою та механічними властивостями будівельних матеріалів бейнітного типу. Оцінити вплив термомеханічної обробки на зміну механічних властивостей матеріалів. Вивчити способи зміцнення конструкційних сталей для будівництва.

Пререквізити дисципліни. Курс лекцій з цієї дисципліни базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Основи металургійного виробництва»; «Металознавство»; «Теорія процесів формування структури та властивостей конструкційних матеріалів»; «Термічна обробка»; «Сплави на основі заліза»; «Нові методи зміцнення конструкційних матеріалів».

Постреквізити дисципліни:

1. Підготовка до підсумкової атестації. Атестація здійснюється у формі публічного захисту дипломної роботи.

2. Доступ до навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.

Компетентності.

ЗК.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК.01 Здатність виявляти та ставити проблеми в сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення.

СК.02 Здатність планувати та проводити дослідження в сфері матеріалознавства, у лабораторних та виробничих умовах на відповідному рівні з використанням сучасних методів і методик експерименту.

СК.03 Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на знанні методології наукового дослідження та особливості проблеми, що вирішується.

СК.04 Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються.

СК.05 Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання і обробки та використання у виробі (або у виробничих умовах).

СК.06 Здатність розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів.

СК.07 Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.

СК.08 Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань матеріалознавства і дотичних проблем до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

СК.09 Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів і виробів, для конкурентних умов експлуатації.

СК.10 Здатність організовувати та здійснювати комплексні випробування матеріалів і виробів.

СК.11 Здатність застосовувати системний підхід для розв'язання прикладних задач виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

Заплановані результати навчання. (відповідно до освітньо-наукової програми «Прикладне матеріалознавство» СВО ПДАБА – 132 мн-2020). У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

РН 4. Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач матеріалознавства.

РН 13. Планувати і виконувати експериментальні матеріалознавчі дослідження, обирати відповідні обладнання та методики, здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів, обґрунтовувати висновки.

PH 15. Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів.

PH 16. Здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні концепції менеджменту та ділового адміністрування.

PH 17. Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи та методи термічної обробки конструкційних сталей					
Вивчення режимів термічної, термомеханічної обробки матеріалів. Способи економного легування. Термокінетичні діаграми будівельних сталей. Діаграма ізотермічного перетворення аустеніту.	23	6	4		13
Побудова діаграми ізотермічного перетворення аустеніту. Розрахунки. Методи побудови діаграм для будівельних сталей. Термокінетична діаграма перетворення маловуглецевих сталей.	21	4	4		13
Дослідження впливу легуючих елементів, режимів прокатки на утворення ферито-перлітної структури у будівельних сталях.	23	6	4		13
Дослідження впливу гартування з прокатного нагріву будівельних сталей. Вивчення структур, які при цьому утворюються.	23	6	4		13
Разом за змістовим модулем 1	90	22	16		52
Змістовий модуль 2. Сталі з придбанням бейнітного типу					
Дослідження впливу перлітної смугастості на конструктивну міцність сталей.	15	4	2		9
Вивчення властивостей верхнього і нижнього бейніту. Вивчення впливу гартування на механічні властивості.	15	4	2		9
Діаграма ізотермічного розпаду аустеніту.	14	4	2		8
Механічні властивості сталей звичайної, підвищеної та високої міцності після високотемпературної термомеханічної обробки	8	2	2		4
Втомні властивості будівельних сталей та зварних конструкцій із будівельних сталей	8	2	–		6
Разом за змістовим модулем 1	60	16	8		36
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	180	38	24		88

4. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
Дослідження впливу перлітної смугастості на конструктивну міцність сталей. Вивчення властивостей верхнього і нижнього бейніту. Вивчення впливу	1. Власенко А.М. Матеріалознавство та технологія металів. Київ: Літера ЛТД, 2019. 224 с. 2. Попович В. В. Технологія конструкційних

<p>гартування на механічні властивості. Діаграма ізотермічного розпаду аустеніту. Механічні властивості сталей звичайної, підвищеної та високої міцності після високотемпературної термомеханічної обробки. Втомні властивості будівельних сталей та зварних конструкцій із будівельних сталей. Підготовка до екзамену.</p>	<p>матеріалів і матеріалознавство : підручник. Львів : Світ, 2016. – 624 с. 3. Пушкарьова К.К., Кочевих М.О. Матеріалознавство для архітекторів та дизайнерів. Харків, Ліра-К, 2020. - 424 с. 4. Власенко А.М. Матеріалознавство та технологія металів. Київ: Літера ЛТД, 2019. 224 с.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ (РОБОТИ) – навчальний план не передбачає.
ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА/АБО ГРУПОВИХ ЗАВДАНЬ – навчальний план не передбачає.

5. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи та методи термічної обробки конструкційних сталей

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 22 бали;
- практичні роботи – максимальна кількість – 16 балів;
- контрольної роботи (максимальна кількість 62 бали).

Присутності студента на лекціях – 2 бали за лекцію (11 занять), якщо студент не був присутнім 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість балів – 16. Загальна кількість практичних робіт – 4. За кожну роботу **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 4 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 3 бали;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 2 бали;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих даних – 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з двох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 31 бал. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 31-20 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 19-10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 9-7 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих даних – 6-5 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 4-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Змістовий модуль 2. Сталі з придбанням бейнітного типу

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю складається із:

присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 24 бали;

- практичні роботи – максимальна кількість – 20 балів;
- контрольної роботи (максимальна кількість 56 балів).

Присутності студента на лекціях – 3 бали за лекцію (8 занять), якщо студент не був присутнім 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість балів – 20. Загальна кількість практичних робіт – 4. За кожну роботу **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 5 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 4 бали;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 3 бали;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих даних – 2 бали;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 14 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 14-13 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 12-10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 9-7 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих даних – 6-5 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 4-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

- Екзамен

Екзаменаційна робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 балів. На кожне питання екзаменаційної роботи **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 25 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 24-22 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 21-15 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих даних – 15-7 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 6-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка визначається як середнє арифметичне між підсумковою оцінкою змістового модулю та оцінкою екзамену.

6. ПОЛІТИКА КУРСУ

Визначаються норми дотримання академічної доброчесності під час вивчення дисципліни, порядок зарахування пропущених занять тощо.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Афтандіянц Є. Г. Матеріалознавство [Електронний ресурс] : підручник / Є. Г. Афтандіянц, О. В. Зазимко, К. Г. Лопатько. – К. : Вища освіта, 2012. – 548 с
2. Манько Т.А., Кучма Л.Д., Губенко С.І., Джур Є.А., Ситало В.Г. Спеціальне матеріалознавство. Підручник. Дніпро: Арт-Прес, 2004. – 216 с.
3. Пушкарьова К.К., Кочевих М.О. Матеріалознавство для архітекторів та дизайнерів. Харків, Ліра-К, 2020. - 424 с.
4. Власенко А.М. Матеріалознавство та технологія металів. Київ: Літера ЛТД, 2019. 224 с.

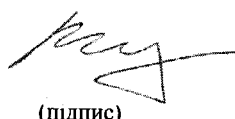
Допоміжна

1. Літовченко П.І. , Іванова Л.П. Технологія конструкційних матеріалів. Навч. посіб. Х. : НАНГУ, 2016. – 306 с.
2. Савуляк В. І. Діагностика матеріалів, конструкцій та якості покриттів : лабораторний практикум / [Савуляк В. І., Бакалець Д. В, Поступайло О. В.] – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 78 с.
3. Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство : підручник. Львів : Світ, 2016. – 624 с.

8. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Боброва Т. Б., Високос С. М., Глушко Ю. Ю. та ін. Основи матеріалознавства. Навч. посібник. Ресурсний центр ГУРТ, 2019. – 104 с. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2020/04/28/7materialoznavstvo.pdf>
2. Пушкарьова К.К., Кочевих М.О. Матеріалознавство для архітекторів та дизайнерів. Харків, Ліра-К, 2020. - 424 с. Режим доступу: https://condor-books.com.ua/index.php?route=product/product&path=6&product_id=759
3. Дворкін Л.Й., Лаповська С.Д. Будівельне матеріалознавство.– Рівне : НУВГП. - 2016. – 448 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua>

Розробник



(підпис)

Володимир ВОЛЧУК

Гарант освітньої програми



(підпис)

Володимир ВОЛЧУК

Силабус затверджено на засіданні кафедри
Матеріалознавства та обробки матеріалів
(назва кафедри)

Протокол від «30» серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри



(підпис)

Володимир ВОЛЧУК