



**Силабус навчальної дисципліни**  
**Проблеми зміцнення матеріалів для трубопроводів,**  
**резервуарів та підвищення їх надійності**  
**бакалавр**

(назва освітнього ступеня)

132 «Матеріалознавство»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

«Комп'ютерне матеріалознавство і дизайн матеріалів»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Вибіркова
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 <a href="mailto:volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua">volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua</a>
Викладачі-розробники	Волчук Володимир Миколайович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів.
Контакти викладачів	<a href="mailto:volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua">volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua</a>
Розклад занять	<a href="https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/ROZKLADP.HTM">https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/ROZKLADP.HTM</a>
Консультації	<a href="https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2024/09/grafik-konsultatsij-roboty-kaf-MiOM-2024-2025-na-sajt.pdf">https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2024/09/grafik-konsultatsij-roboty-kaf-MiOM-2024-2025-na-sajt.pdf</a>
<b>Анотація навчальної дисципліни</b>	
«Формування у студентів загальних уявлень щодо основних факторів, що мають місце при розробці матеріалів для будівельних конструкцій, у тому числі відповідального призначення.	

### 1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			VIII	
Всього годин за навчальним планом, з них:	210	7	210	
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	82		82	
лекції	52		52	
лабораторні роботи				
практичні заняття	30		30	
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	128		128	
підготовка до аудиторних занять	62		62	
підготовка до контрольних заходів	14		14	
виконання курсового проекту або роботи				
виконання індивідуальних завдань				
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	22		22	
підготовка до екзамену	30		30	
<b>Форма підсумкового контролю</b>			Екзамен	

## 2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни:** Формування у студентів знань процесів термомеханічної обробки сталей призначених для виготовлення трубопроводів та резервуарів, а також технології мікролегування та рафінування сталей для контрольованої прокатки.

**Завдання дисципліни:** оволодіння загальними положеннями процесів термомеханічного зміцнення сталей. Оволодіння загальними підходами до мікролегування та технології виплавки сталей призначених для контрольованої прокатки. Оволодіння загальними принципами технології виплавки та прокатки сталей призначених для виготовлення трубопроводів та резервуарів.

**Пререквізити дисципліни.** Курс лекцій з цієї дисципліни базується на засвоєнні здобувачами освіти наступних дисциплін: «Моделювання та дослідження структури матеріалів»; «Дизайн та обробка сплавів на основі заліза»; «Технологія обробки матеріалів»; «Матеріалознавство».

### Постреквізити дисципліни:

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

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

### Компетентності.

**ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та випробуванням металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі, у професійній діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики, хімії та механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**ЗК.1** Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК.2** Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

**ЗК.3** Навички використання новітніх інформаційних технологій.

**ЗК.4** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

**ЗК.5** Здатність розробляти та управляти проектами.

**ЗК.6** Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

**ЗК.7** Здатність працювати автономно та в команді, у тому числі у складі багатопрофільної групи фахівців.

**ЗК.8** Здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень.

**ЗК.15** Здатність до оволодіння навиками дослідницької роботи та презентації отриманих результатів.

**ЗК.16** Здатність до опанування новими знаннями, прогресивними технологіями та різноманітними інноваціями впродовж життя.

**СК.2** Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.

**СК.3** Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства.

**СК.4** Здатність працювати в групі над великими інженерними проектами у сфері матеріалознавства.

**СК.5** Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем.

**СК.6** Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань.

**СК.7** Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства.

**СК.13** Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень.

**Заплановані результати навчання.** (відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів «Комп'ютерне матеріалознавство і дизайн матеріалів» - 2021, спеціальності 132 «Матеріалознавство»). У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**РН.1** Володіти логікою та методологією наукового пізнання.

**РН.5** Визначати екологічно небезпечні та шкідливі фактори професійної діяльності шляхом попереднього аналізу та корегувати зміст діяльності з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище.

**РН.9** Уміти експериментувати та аналізувати дані.

**РН.10** Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.

**РН.12** Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі мати певну обізнаність в їх останніх досягненнях.

**РН.18** Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі завдання відповідно до спеціальності; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, охорона навколишнього середовища, економіка, промисловість) обмежень.

**РН.19** Обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.

**РН.20** Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

**РН.22** Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів.

**РН.23** Володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів.

**РН.24** Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольовано-вимірювальних приладів.

**РН.25** Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання.

**РН.26** Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.

**РН.27** Знання принципів, методів та нормативної бази стандартизації, сертифікації й акредитації матеріалів та виробів з них.

**РН.29** Володіти методиками 3D-друку в залежності від поставлених завдань матеріалознавства.

### 3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Проблеми зміцнення матеріалів для трубопроводів, резервуарів та підвищення їх надійності.</b>					
<b>Вступ.</b> Вимоги до комплексу властивостей сталей для трубопроводів та резервуарів. Вимоги до технології виробництва сталей для трубопроводів та резервуарів.	30	8	4		18
<b>Механізми зміцнення низьковуглецевих сталей в нормалізованому стані.</b> Твердорозчинне зміцнення. Карбідне зміцнення. Карбонітридне зміцнення	34	8	4		22
<b>Контрольована прокатка низьковуглецевих сталей.</b> Вплив легуючих елементів на структуру сталі після контрольованої прокатки. Вплив умов	32	8	4		20

деформації на властивості низьковуглецевих сталей. Вплив домішок на на властивості низьковуглецевих сталей					
<b>Високоміцні мікролеговані низьковуглецеві сталі. Сталі з молібденом. Сталі мікролеговані бором.</b>	24	8	4		12
<b>Разом за змістовним модулем 1</b>	120	32	16		72
<b>Змістовий модуль 2. Технологія виробництва сталі для контрольованої прокатки.</b>					
<b>Технологія виробництва сталі для контрольованої прокатки. Виплавка. Позапічна обробка. Розливання сталі. Контрольована прокатка на товстолистових станах. Контрольована прокатка на широкополосних станах</b>	32	12	6		14
<b>Зварюваність сталей. Вплив легування та мікролегування на зварюваність низьковуглецевих сталей. Властивості зварної та коло зварної зони низьковуглецевих сталей.</b>	28	8	8		12
<b>Підготовка до екзамену</b>	30				30
<b>Разом за змістовним модулем 2</b>	90	20	14		56
<b>Усього годин</b>	210	52	30		128

#### 4. САМОСТІЙНА РОБОТА

##### ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	підготовка до аудиторних занять	62
2.	підготовка до контрольних заходів	14
3.	виконання індивідуальних завдань	
4.	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: - Структура деформованих металів. - Устаткування прокатних станів. Види термомеханічного зміцнення сталей	22: 10 12
5.	підготовка до екзамену	30
	<b>Усього годин</b>	<b>128</b>

**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. Проблеми зміцнення матеріалів для трубопроводів, резервуарів та підвищення їх надійності.**

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

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 32 балів;
- практичні роботи – максимальна кількість – 32 балів;
- контрольної роботи за темами 1-4 (максимальна кількість 36 балів).

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

Практичні роботи. Максимальна кількість балів – 32. Загальна кількість лабораторних робіт – 8. За кожну роботу **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 4 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 3-2 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з двох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 18 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 18-15 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 14-10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення явищ та відповідних процесів – 9-5 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 4-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

### **Змістовий модуль 2. Технологія виробництва сталі для контрольованої прокатки.**

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

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 20 балів;
- практичні роботи – максимальна кількість – 28 балів;
- контрольної роботи за темами 5, 6 (максимальна кількість 52 балів).

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

Практичні роботи. Максимальна кількість балів – 28. Загальна кількість практичних робіт –

#### **7. За кожну роботу нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 4 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 3-2 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з двох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 26 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 26-22 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 21-15 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення явищ та відповідних процесів – 14-8 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 7-1 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.

**Порядок зарахування пропущених занять:** захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеного практичного заняття шляхом виконання відповідного завдання відповідно до тематики практичного заняття.

Усі форми контролю та критерії оцінювання, кількість нарахованих балів повинні бути зрозумілими здобувачеві вищої освіти.

## 6. 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.

## 7. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Довідниковий матеріал : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B0%D0%BB>
2. Сайт з матеріалознавства: <https://archive.org/details/fractalsformchan0000mand>
3. Наукова література: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01199438>
4. Віртуальний читальний зал ННІ ПДАБА: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?csf=1&web=1&e=hiwEpc&CID=c1fdb980-20aa-46a6-9136-5a2470148bab&FolderCTID=0x012000686B7E3420895E4193BB9DB5D43292AE&id=%2Fsites%2F-%2Fe->

[library%2FShared%20Documents%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B8%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B0%20%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2](#)

Розробник



Володимир ВОЛЧУК

Гарант освітньої програми

  
(підпис)

Наталія ГРУЗІН

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

Протокол від «05» листопада 2024 р. № 4

Завідувач кафедри



Володимир ВОЛЧУК