

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

Кафедра матеріалознавства та обробки матеріалів

(повна назва кафедри)



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор

з навчально-виховної роботи

Галина ЄВСЄЄВА

« 28 » 08 2023 року

### РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія і технологія контрольованої прокатки будівельних сталей»

освітнього ступеня магістр  
(назва освітнього ступеня)

спеціальності 132 «Матеріалознавство»  
(шифр і назва спеціальності)

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

статус дисципліни нормативна

факультет інформаційних технологій та механічної інженерії  
(назва факультету/інституту)

форма навчання денна  
(денна, вечірня, заочна)

мова навчання українська

### 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			I	
Всього годин за навчальним планом, з них:	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>90</b>	
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	<b>30</b>		<b>30</b>	
Лекції	16		16	
лабораторні роботи	14		14	
практичні заняття	-		-	
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	<b>60</b>		<b>60</b>	
підготовка до аудиторних занять	-		-	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	30		30	
підготовка до екзамену	30		30	
<b>Форма підсумкового контролю</b>			<b>Екзамен</b>	

м. Дніпро – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія і технологія контрольованої прокатки будівельних сталей»

(назва навчальної дисципліни)

для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство», ОНП «Прикладне матеріалознавство», магістр

(шифр та назва спеціальності, назва освітньої програми, назва освітнього ступеня)

«20» березня 2023 року – 7 с.

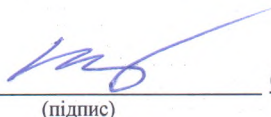
Розробники:

Володимир Волчук, д.т.н., проф. завідувач кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів  
(назва кафедри)

Протокол від «20» березня 2023 року № 7

Завідувач кафедри



(Володимир ВОЛЧУК)

(підпис)

(ім'я, прізвище)

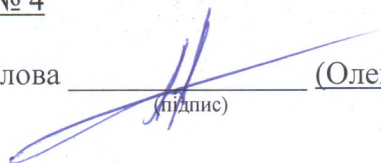
«20» березня 2023 року

**Схвалено навчально-методичною радою факультету Інформаційних технологій та механічної інженерії**

(назва)

Протокол від «04» квітня 2023 року № 4

Голова



(Олександр ЛИХОДІЙ)

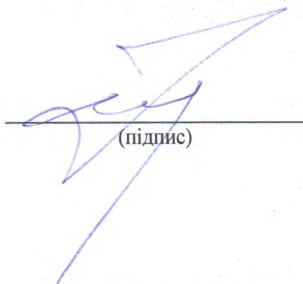
(підпис)

(ім'я, прізвище)

«04» квітня 2023 року

**Експертизу лабораторії моніторингу якості освіти та планування навчально-методичної роботи пройдено:**

«12» квітня 2023 року



(підпис)

(Віолетта ФЕДІНА)

(ім'я, прізвище)

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни:** формування у студентів знань процесів термомеханічної обробки будівельних сталей та 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 будівельних сталей.

**Пререквізити дисципліни.** Курс лекцій з цієї дисципліни базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Термічна обробка», «Сплави на основі заліза», «Металознавство».

**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.

**ЗК.02** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК.03** Здатність розробляти та управляти проектами.

**ЗК.04** Здатність спілкуватися іноземною мовою.

**ЗК.05** Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

**ЗК.06** Здатність працювати автономно.

**ЗК.07** Здатність працювати у команді.

**ЗК.08** Здатність працювати у міжнародному контексті.

**ЗК.09** Прагнення до збереження навколишнього середовища.

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

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

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

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

**СК.13** Здатність до креативного мислення щодо оперативної оцінки матеріалів пошкодженої інфраструктури внаслідок воєнних дій.

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

**РН 1.** Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями в контексті існуючих теорій.

**РН 2.** Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.

**РН 6.** Наукові навички у галузі інженерії, для того, щоб успішно проводити наукові дослідження як під керівництвом так і самостійно.

**РН 9.** Застосовувати методи LCA-аналізу еко-аудиту, підходів стійкого розвитку під час розробки нових матеріалів та впровадження нових технологій.

**РН 10.** Навички презентації наукового матеріалу та аргументів для добре інформованої аудиторії.

**РН 11** Використовувати сучасні методи для виявлення, постановки та розв'язування винахідницьких задач в галузі матеріалознавства.

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

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

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

**РН 18.** Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

**РН 19.** Розробляти комплексний дизайн нових матеріалів і виробів на їх основі з урахуванням експлуатаційних властивостей та умов використання.

#### Методи навчання.

Використовуються методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

Словесний – (лекція, пояснення, роз'яснення, розповідь)

Наочний – (ілюстрації, слайди, презентації)

Робота з книгою – (конспектування, реферування)

#### Форми навчання:

- групова;

- колективна;

- фронтальна.

**Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:**

- електронний проектор;
- комп'ютер;
- програмне забезпечення - віртуальна лабораторія середовища Excel, Matlab  
Середовище математичного моделювання Microsoft Office.

### 3. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

1. **Вступ.** Вимоги до комплексу властивостей будівельних сталей. Вимоги до технології виробництва будівельних сталей.
2. **Механізми зміцнення низьковуглецевих сталей в нормалізованому стані..** Твердорозчинення зміцнення. Карбідне зміцнення. Карбонітридне зміцнення
3. **Контрольована прокатка низьковуглецевих сталей.** Вплив легуючих елементів на структуру сталі після контрольованої прокатки. Вплив умов деформації на властивості низьковуглецевих сталей. Вплив домішок на властивості низьковуглецевих сталей
4. **Високоміцні мікролеговані низьковуглецеві сталі** Сталі з молібденом. Сталі мікролеговані бором.
5. **Технологія виробництва сталі для контрольованої прокатки.** Виплавка. Позапічна обробка. Розливання сталі. Контрольована прокатка на товстолистових станах. Контрольована прокатка на широкополосних станах.
6. **Зварюваність сталей для контрольованої прокатки.** Вплив легування та мікролегування на зварюваність низьковуглецевих сталей. Властивості зварної та коло зварної зони низьковуглецевих сталей.
7. Підготовка до екзамену

### 4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Теорія і технологія контрольованої прокатки будівельних сталей</b>					
<b>Вступ.</b> Вимоги до комплексу властивостей будівельних сталей. Вимоги до технології виробництва будівельних сталей.	16	2	-	6	8
<b>Механізми зміцнення низьковуглецевих сталей в нормалізованому стані..</b> Твердорозчинення зміцнення. Карбідне зміцнення. Карбонітридне зміцнення	16	4	-	4	8
<b>Контрольована прокатка низьковуглецевих сталей.</b> Вплив легуючих елементів на структуру	16	4	-	4	8

сталі після контрольованої прокатки. Вплив умов деформації на властивості низьковуглецевих сталей. Вплив домішок на властивості низьковуглецевих сталей					
<b>Високоміцні мікролеговані низьковуглецеві сталі</b> Сталі з молібденом. Сталі мікролеговані бором.	4	2	-	-	2
<b>Технологія виробництва сталі для контрольованої прокатки.</b> Виплавка. Позапічна обробка. Розливання сталі. Контрольована прокатка на товстолистових станах. Контрольована прокатка на широкополосних станах.	4	2	-	-	2
<b>Зварюваність сталей для контрольованої прокатки.</b> Вплив легування та мікролегування на зварюваність низьковуглецевих сталей. Властивості зварної та коло зварної зони низьковуглецевих сталей.	4	2	-	-	2
<b>Разом за змістовним модулем 1</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>30</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>60</b>

### 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-3.	<b>Технічна діагностика фундаментів будівель і споруд, конструкцій каркасу, будівельних зварних металевих конструкцій.</b> Фундаменти. Конструктивні елементи каркасів будівель і споруд. Типи пошкоджень, що з'являються під час експлуатації фундаментів будівель і споруд, конструкцій каркасу, будівельних зварних металевих конструкцій.	6
4-6.	<b>Агрегатні стани речовини.</b> Основні властивості твердих тіл, рідин, газів та плазми.	6
7-9.	<b>Основи структурної кристалографії.</b> Основні параметри кристалічних решіток ОЦК, ГЦК та ГП.	6
10-12.	<b>Основні види термічної обробки металевих матеріалів.</b> Гартування, відпал, відпуск. Режими термічної обробки.	6
13-15.	<b>Наноматеріали та композиційні матеріали.</b> Основні характеристики та структура фулеренів, фулеритів, графену та композиційних матеріалів.	6

### 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Практичні заняття навчальним планом не передбачені		

### 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-3	Вимоги до технології виробництва будівельних сталей.	6
4,5	Карбідне зміцнення. Карбонітридне зміцнення.	4
6,7	Вплив умов деформації на властивості низьковуглецевих сталей. Вплив домішок на властивості низьковуглецевих сталей.	4



## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	підготовка до аудиторних занять	20
2.	підготовка до контрольних заходів	30
3.	виконання індивідуальних завдань	-
4.	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	10
	- ядерно магнітний резонанс;	5
	- принци роботи атомно-силового мікроскопа.	5
	<b>Усього годин</b>	<b>60</b>

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю є тестовий метод та методи самоконтролю і самооцінки.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- лабораторні роботи – максимальна кількість – 36 балів;
- контрольної роботи за темами 1-6 (максимальна кількість балів 48).

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

*Лабораторні заняття.* Максимальна кількість балів – 36. Загальна кількість лабораторних робіт – 3 (12 балів за кожну лабораторну роботу). За кожну лабораторну роботу **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 12 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення – 11-8 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 7-3 бали;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

*Контрольна робота* складається з трьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 16 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 16 балів ;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація – 15-10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення – 9-5 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки – 4-2 бали;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

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

- за повну відповідь – 25 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація – 24-20 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення – 19-10 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки – 9-1 балів;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

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

**Порядок зарахування пропущених занять:** захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу; відпрацювання пропущеної лабораторної роботи шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою лабораторної роботи.

## 11. 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.

## 12. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. <http://www.splav.kharkov.com/main.php>
2. <https://mash-xxl.info/info/1688/>
3. [https://studbooks.net/2555645/tovarovedenie/kontroliruemaya\\_prokatka](https://studbooks.net/2555645/tovarovedenie/kontroliruemaya_prokatka)