

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю. М. ПОТЕБНІ  
КАФЕДРА МЕТАЛУРГІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЕКОЛОГІЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**



Директорка Інженерного навчально-наукового інституту ЗНУ ім. Ю. М. Потєбні  
Наталія МЕТЕЛЕНКО  
(ініціали та прізвище)  
2024

**Технологія металів**  
(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки бакалаврів  
(назва освітнього ступеня)

денної та заочної форм здобуття освіти  
спеціальності 136 Металургія  
(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійні програми Металургія, Обробка металів тиском,

Укладач: Кругляк Д.О.к.т.н. доцент, доцент. каф. МТЕТБ  
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри металургійних  
технологій, екології та техногенної безпеки

Протокол № 7 від "28" грудня 2023 р.  
Завідувач кафедри МТЕТБ

Юрій БСЛОКОНЬ  
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою  
ІННІ ім. Ю. М. Потєбні

Протокол № 6 від "16" січня 2024 р.  
Голова науково-методичної ради ІННІ ім.  
Ю. М. Потєбні

Тетяна ШАРАПОВА  
(ініціали, прізвище)

Погоджено  
Гарант освітньо-професійної програми

Оксана ВОДЕННІКОВА  
(ініціали, прізвище)

Погоджено  
Гарант освітньо-професійної програми

Дмитро КРУГЛЯК  
(ініціали, прізвище)

Погоджено  
Відповідальний за секцію «Металургійний  
профіль»

Оксана ВОДЕННІКОВА  
(ініціали, прізвище)

2024рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти</b>	<b>Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі</b>	<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
<b>Галузь знань <u>13</u> Механічна інженерія (шифр і назва)</b>	Кількість кредитів – 3	<b>Обов'язкова</b>	
		<b>Цикл професійної підготовки спеціальності</b>	
<b>Спеціальність <u>136</u> Металургія (шифр і назва)</b>	Загальна кількість годин –90	<b>Семестр:</b>	
		2-й	2 -й
<b>Освітньо-професійна програма <u>Обробка металів тиском, Металургія</u></b>	Змістових модулів – 4	<b>Лекції</b>	
		12 год.	4 год.
<b>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврського)</b>	Кількість поточних контрольних заходів – 8	<b>Практичні</b>	
		12 год.	2 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		12 год.	2 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		54 год.	72 год.
		<b>Вид підсумкового семестрового контролю: Залік</b>	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

*Метою* викладання дисципліни «Технологія металів» є засвоєння знань та отримання навичок виконання основних технологічних операцій з виробництва та обробки металів.

*Завданням дисципліни* є оволодіння знаннями з технології виробництва сталі та чавуну, технології ливарного виробництва, визначення оптимальних схем прокатування, вивчення технологічних методів отримання і обробки заготовок і деталей машин, їх техніко-економічних характеристик і областей раціонального застосування; вивчення принципових схем типового технологічного устаткування, оснащення, інструментів і пристроїв.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
<p><b>Компетентності:</b>                      К03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.                      К16. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем металургії.                      К19. Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей.                      К29. Здатність забезпечувати якість продукції.                      К30. Усвідомлення комерційного та економічного контекстів діяльності; здатність ідентифікувати фактори, що впливають на витрати в планах і проєктах з обробки металів тиском, та керувати ними; здатність застосовувати методи управління, адекватні поставленим цілям та завданням.                      К34. Здатність застосовувати кращі світові практики, стандарти діяльності у обробці металів тиском.                      Фахові компетентності, визначені закладом вищої освіти та освітньо-професійної програмою</p>	<p>Теоретична та практична підготовка: лекції, практичні заняття, творче розкриття питань щодо дисципліни, активна участь на дискусіях, розповідь доповідей.</p>
<p><b>Програмні результати навчання:</b>                      ПР02. Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях.                      ПР03. Передові знання принаймні за однією зі спеціалізацій в металургії.                      ПР10. Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації.                      ПР13. Вміння застосовувати стандарти</p>	<p>Поточний та підсумковий контроль: опитування, перевірка завдань на практичних заняттях, перевірка розв'язання задач, перевірка теоретичних знань у тестовому режимі за допомогою СЕЗН Moodle. Залік</p>

інженерної діяльності відповідно до спеціалізації.	
--	--

**Міждисциплінарні зв'язки.** Дисципліна «Технологія металів» продовжує професійну і практичну підготовку здобувача та базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Фізика», «Хімія», «Теоретична та технічна механіка», «Обробка металів тиском», «Матеріалознавство». Отримані знання з дисципліни «Технологія металів» можуть бути корисними для здобувачів проходження при проходженні виробничої практики, подальшого навчання за дисциплінами «Сучасні засоби обробки металів тиском», «Обладнання прокатних цехів» та при написанні кваліфікаційної роботи бакалавра.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Технологія виробництва металів**

*Виробництво чавуну. Руди, флюси доменної плавки. Вимоги до хімічного складу та фізико-хімічних властивостей. Підготовка рудних матеріалів до доменної плавки. Паливо доменної плавки. Якість металургійного коксу. Загальні закономірності відновлення оксидів заліза. Виробництво сталі. Фізико-хімічні основи. Методи рафінування та легування сталей. Конверторне виробництво сталі. Конструкція конверторів. Шихтові матеріали конверторної плавки. Технологія виплавки сталі в конверторах. Мартенівське виробництво сталі. Конструкція мартенівської печі. Виробництво сталі в електрочах.*

#### **Змістовий модуль 2. Технологія ливарного виробництва**

*Ливарні сплави. Їх властивості. Формові матеріали. Виготовлення відливок у пісочні форми. Ливарна оснастка. Технологія ручної формовки. Машинна формовка ливарних форм. Підготовка форм. Заливка металу. Лиття у кокіль, центробіжне, під тиском, в коркові форми.*

#### **Змістовий модуль 3. Технологія зварювального виробництва**

*Методи термічного зварювання: електричне дугове, вуглецевими електродами, під флюсом, аргоно-дугове, вуглекислотне, газове. Термомеханічне зварювання (контактне, дифузійне, індуктивне). Механічне зварювання (холодне, ультразвукове, тертям). Сутність і різновиди процесів зварювання. Фізична сутність зварювання.*

#### **Змістовий модуль 4. Технологія обробки заготовок деталей машин.**

*Обробка заготовок на верстатах токарної групи. Особливостями методу точіння. Види і конструкції інструментів і пристосувань для закріплення заготовок, і їх призначення. Типи верстатів. Призначення вузлів токарногвинторізного верстата. Обробка заготовок на токарно-гвинторізних верстатах. Обробка заготовок на розточувальних верстатах, верстатах свердління, на фрезерних верстатах, на зубообробних верстатах. Особливості методів. Ріжучий інструмент, пристосування для закріплення заготовок і інструментів, їх призначення і можливості. Класифікація верстатів.*

#### **Неметалеві матеріали**

*Види неметалевих матеріалів. Застосовування деталей, виготовлених з двох і більш хімічно різнорідних матеріалів. Порошкові і композиційні матеріали. Процеси виготовлення деталей з неметалевих матеріалів, технологічні вимоги до конструкцій деталей.*

*Фізико-хімічні властивості пластмас. Методи переробки пластмас: переробка у в'язку текучому стані; у високо еластичному стані; в твердому стані; отримання нероз'ємних з'єднань. Способи отримання виробів з полімерних матеріалів, принципові схеми процесів.*

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні Заняття, год		Лабораторні / практичні заняття, год		о/д ф.	з/дист ф.	Теор зав-ня, к-ть балів	Практ ичні зав-ня, к-ть балів	Усього балів
				о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.					
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>4</b>	<b>5</b>		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
1	15	9	2	3	1	3/3	1	6	13	4	11	15
2	15	9	2	3	1	3/3	1	6	13	4	11	15
3	15	9	2	3	1	3/3	1	6	13	4	11	15
4	15	9	2	3	1	3/3	1	6	13	4	11	15
Усього за змістові модулі	<b>60</b>	36	8	<b>12</b>	4	<b>12/12</b>	<b>2/2</b>	<b>24</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>60</b>
Підсумковий семестровий контроль Залік	30							30	30	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Загалом</b>	<b>90</b>									<b>100</b>		

#### 5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	Технологія виробництва металів	3	1
2	Технологія ливарного виробництва	3	1
3	Технологія зварювального виробництва	3	1
4	Технологія обробки заготовок деталей машин. Неметалеві матеріали	3	1
<b>Разом</b>		<b>12</b>	<b>4</b>

#### 6. Темы практичних робіт

№ модуля	Назва теми	Кількість годин денна форма	Кількість годин заочна форма
1	Методи вимірювання твердості матеріалів	3	
2	Механічна обробка деталей. токарська, фрезерна обробка	3	
3	Визначення показників механічних властивостей сталіз випробувань на розтяг	3	
4	Неметалеві матеріали	3	
	<b>Разом</b>	<b>12</b>	<b>2</b>

### *7. Теми лабораторних робіт*

№ модуля	Назва теми	Кількість годин денна форма	Кількість годин заочна форма
1	Основні види термічної обробки	3	
2	Ливарне виробництво	3	
3	Контроль якості зварних з'єднань вуглецевих сталей	3	
4	Пайка м'яким припоєм нескладних виробів	3	
	<b>Разом</b>	<b>12</b>	<b>2</b>

### *8. Самостійна робота*

№ модуля	Зміст самостійної роботи	Кількість годин, денна форма	Кількість годин, заочна форма
1	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР1	3	6
1	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР1	3	7
2	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР2	3	6
2	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР2	3	7
3	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР3	3	6
3	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР3	3	7
4	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР4	3	6
4	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ПР4	3	7
	Підготовка до заліку	30	30
	<b>Разом</b>	<b>54</b>	<b>72</b>

### *8. Види і зміст поточних контрольних заходів*

№ змістового модуля	Види поточних контрольних заходів	Зміст поточного контрольного заходу	*Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Лабораторна робота 1	Вимоги до виконання та оформлення: Лабораторна робота у вигляді файлів Word, завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 7 балів з урахуванням відповідей на	7

			запитання при захисті роботи.	
	Практична робота 1	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлів Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за розділом оцінюється від 1 до 8 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	<b>8</b>
<b>Усього за ЗМ 1</b>	<b>2</b>			<b>15</b>
2	Лабораторна робота 2	Вимоги до виконання та оформлення: Лабораторна робота у вигляді файлів Word, завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 7 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	<b>7</b>
	Практична робота 2	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлів Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за розділом оцінюється від 1 до 8 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	<b>8</b>
<b>Усього за ЗМ 2</b>	<b>2</b>			<b>15</b>
3	Лабораторна робота 3	Вимоги до виконання та оформлення: Лабораторна робота у вигляді файлів Word, завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 7 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	<b>7</b>
	Практична робота 3	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлів Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за розділом оцінюється від 1 до 8 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	<b>8</b>
<b>Усього за ЗМ 3</b>	<b>2</b>			<b>15</b>
4	Лабораторна робота 4	Вимоги до виконання та оформлення: Лабораторна робота у вигляді файлів Word, завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 7 балів з урахуванням	<b>7</b>

			відповідей на запитання при захисті роботи.	
	Практична робота 4	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлів Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за розділом оцінюється від 1 до 8 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	<b>8</b>
<b>Усього за ЗМ 4</b>	<b>2</b>			<b>15</b>
<b>Усього за змістові модулі</b>	<b>8</b>			<b>60</b>

### ***9. Підсумковий семестровий контроль***

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Залік</b>	<b>Тестування</b>	Тестування передбачає обмежену у часі (40 хвилин) відповідь на теоретичні питання. У разі дистанційної форми навчання залік проходить у тестовій формі через платформу Moodle.	Тестові питання Кількість питань – 20. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	<b>20</b>
	<b>Розв'язання задач</b>	Задача складається з практичного завдання	Правильна відповідь оцінюється у 20 бал з урахуванням кількості виконаних рішень	<b>20</b>
Усього за підсумковий семестровий контроль	<b>2</b>			<b>40</b>

### ***10. Рекомендована література***

#### **Основна:**

1. Власенко А. М. Матеріалознавство та технологія металів : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти Київ : Літера ЛТД, 2019. 224 с.
2. Кругляк Д. О. Технологія металів: методичні вказівки до лабораторних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 136 "Металургія" освітньо-професійних програм "Металургія", "Обробка металів тиском" Запоріжжя : ЗНУ, 2024. 50 с.



3. Кругляк І. В., Кругляк Д. О. Технологія металів : методичні вказівки по вивченню дисципліни та контрольні завдання для студентів ЗДІА спеціальності «Металургія». Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 90 с.
4. Курська Т.М., Чернобай Г.О., Єроменко С.Б. Матеріалознавство та технологія металів : конспект лекцій Харків: УЦЗУ, 2008. 136с.
5. Прищип М.Г., Кругляк І.В., Кругляк Д.О. Технологія процесів обробки металів тиском: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 6.05040104 «Обробка металів тиском Запоріжжя : ЗДІА, 2012. –160 с.

#### **Додаткова:**

1. Бойченко Б. М., Охотский В. Б., Харлашин П. С. Конвертерне виробництво сталі : навч. посіб. Дніпропетровськ: «Дніпро – ВАЛ», 2004. 454 с.
2. Власенко А. М. Технологія металів та зварювання. Модульний курс : навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2013. 250 с.
3. Посвятенко Е.К. Сушко О.В. Мельник О.В Технологія металів. Основи обробки металів : методичний посібник до виконання лабораторних робіт для студентів напрямів «Дизайн» та «Зварювання» Київ : НТУ, 2017. 116 с.
4. Іскович-Лотоцький Р.Д. Поліщук Л.К. Зубо-та різьбооброблювальні металорізальні верстати: навч.посіб. Вінниця : ВНТУ. 2008. 132 с.
5. Куцова В.З. Котова Т.В. Вуглецеві наноматеріали: навчальний посібник Дніпропетровськ : НМетАУ, 2014. 60с.
6. Куцова В.З., Котова Т.В., Аюпова Т.А. Наноматеріали та нанотехнології. навч. посібник. У двох частинах. Дніпропетровськ : НМетАУ, 2013. 103с.
7. Металургійні верстати : Навчальний посібник / В. М. Бочков, Р. І. Сілін, О. В. Гаврильченко / За ред. Р. І. Сіліна. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. 268 с
8. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум: посібник для вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / А.С. Опальчук та ін. Київ. 2015. 428с.

#### **Інформаційні ресурси:**

1. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
2. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/>
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>