

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. Потебні  
Наталія МЕТЕЛЕНКО  
(ініціали та прізвище)  
2023

**Обтискне та сортове виробництво**  
(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: Проценко В. М., к.т.н., с.н.с., доцент каф. МТЕТБ  
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

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

Протокол № 1 від "29" серпня 2023 р.  
Завідувач кафедри МТЕТБ

Юрій БЕЛОКОНЬ  
(ініціали, прізвище)

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

Протокол № 1 від "30" серпня 2023 р.  
Голова науково-методичної ради ІННІ ім.  
Ю. М. Потебні

Тетяна ШАРАПОВА  
(ініціали, прізвище)

Погоджено  
Гарант освітньо-професійної програми

Дмитро КРУГЛЯК  
(ініціали, прізвище)

Погоджено  
Відповідальний за секцію «Металургійний  
профіль»

Оксана ВОДЕННИКОВА  
(ініціали, прізвище)

2023 рік

## 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 _13 Механічна інженерія_ (шифр і назва)</b>	Кількість кредитів – 5	<b>Вибіркова</b>	
<b>Спеціальність _136 Металургія_ (шифр і назва)</b>	Загальна кількість годин – 150	<b>Цикл дисциплін: вибір закладу вищої освіти</b>	
<b>Освітньо-професійна програма _Металургія_ (назва)</b>		<b>Семестр:</b>	
	I -й	I -й	
<b>Освітньо-професійна програма _Металургія_ (назва)</b>	Змістових модулів – 8	<b>Лекції</b>	
		36 год.	8 год.
		<b>Практичні</b>	
		24	4
Рівень вищої освіти: <b>бакалаврський</b>	Кількість поточних контрольних заходів – 16	<b>Лабораторні</b>	
		24	4
		<b>Самостійна робота</b>	
		66 год.	134 год.
		<b>Вид підсумкового семестрового контролю: <u>екзамен</u></b>	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Обтискне та сортове виробництво» є отримання знання та набуття навичок з обробки металів тиском в галузі розробки способів та обладнання для виготовлення блюмів, заготовок і сортових профілів методами ОМТ, що включають в себе декілька процесів (операцій) в одному осередку деформації або комбінацію їх зі зміною напрямку переміщення металу.

**Завдання** вивчення дисципліни «Обтискне та сортове виробництво» – ознайомити здобувачів з основними методами виготовлення блюмів, заготовок і сортових профілів, застосовувати отримані знання, уміння і навички для створення режимів деформації, які забезпечать зменшення нерівномірності розподілу технологічних параметрів по ширині і довжині розкату та підвищення якості продукції, набутти вмінь застосування обладнання та усвідомити шляхи вдосконалення виробництва продукції, отриманої методами сортової прокатки.

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, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей
<p><b>Загальні компетентності:</b>            К03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.            К05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p>	<p>Методи:            Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).            Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).            Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).            Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).            Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).            Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>
<p><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</b>            К16. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем металургії.</p>	<p>Методи:            Дослідницький (самостійна робота, проекти).</p>

<p>K21.Здатність демонструвати творчий та інноваційний потенціал в синтезі рішень і в розробці проектів в металургії.</p> <p>K23. Усвідомлення контекстів, в яких можуть бути застосовані знання металургії (наприклад, управління процесами та обладнанням, менеджмент, розробка технології тощо).</p> <p>K28. Здатність управляти комплексними діями або проектами відповідно до спеціалізації для забезпечення досягнення поставленої мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, у тому числі пов'язаних із виробництвом, експлуатацією, технічним обслуговуванням та утилізацією.</p> <p>K33.Здатність реалізовувати концепції ощадливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у металургії, а також впроваджувати ресурсозберігаючі технології, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності металургійного підприємства.</p>	<p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Проблемно-пошукові методи (репродуктивні). Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>
<p><b>Програмні результати навчання:</b></p> <p>ПР03. Передові знання принаймні за однією зі спеціалізацій в металургії.</p> <p>ПР04. Вміння виявляти, формулювати і вирішувати типові та складні й непередбачувані інженерні завдання і проблеми відповідно до спеціалізації, що включає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір і використання відповідних обладнання, інструментів та методів, застосування інноваційних підходів</p> <p>ПР11. Вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії.</p> <p>ПР21. Вміння застосовувати концепції бережливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у металургії.</p> <p>ПР23. Розуміння питань впровадження ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності металургійного підприємства.</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, лабораторно-практичний). Контрольні заходи: теоретичне тестування за змістовим модулем.</p>

### **Міждисциплінарні зв'язки.**

Вивчення дисципліни «Обтискне та сортове виробництво» є логічним продовженням курсу «Теорія процесів прокатки».

Набуті при вивченні даного курсу знання необхідні для подальшої дослідницької діяльності в галузі обробки металів тиском, інших галузях науки та техніки і підготовки кваліфікаційної роботи бакалавра.

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

#### **Змістовий модуль 1. Сортамент прокатної продукції**

Зміст. Профілі розкату та їх стандартизація. Розподіл сортової сталі за розмірами. Прості профілі (квадрат, круг, шестигранник, штаба) і фасонні профілі (кутники, рейки, таври, двотаври, швелери тощо). Профілі галузевого та спеціального призначення.

#### **Змістовий модуль 2. Обладнання прокатних станів**

Зміст. Призначення прокатних станів, основні, супутні і допоміжні операції прокатки. Головна лінія прокатного стана, робочі валки. Класифікація прокатних станів за призначенням, за кількістю і розташуванням валків у кліті, за кількістю і розташуванням клітей. Принцип неперервної і напівнеперервної прокатки. Основне і допоміжне обладнання прокатних станів.

#### **Змістовий модуль 3. Технологічна схема прокатного виробництва**

Зміст. Вихідний матеріал для прокатування. Підготування вихідного матеріалу до прокатування, його нагрів перед прокатуванням і температура нагрівання. Режими обтиснень в чорнових і чистових клітях. Контроль якості прокату, стадії контролю, задача кінцевого контролю. Неперервна розливка сталі.

#### **Змістовий модуль 4. Технологія виробництва напівпродукту**

Зміст. Обладнання для виготовлення напівпродукту. Схема блюмінгу 1300. Способи розташування калібрів на валках блюмінгу: послідовне і симетричне, їх недоліки і переваги. Розрахунок режимів обтиснень при прокатуванні на блюмінгу. Технологія прокатки блюмів на блюмінгу. Продуктивність прокатного стана. Прокатування заготовок на неперервно-заготовочному стані.

#### **Змістовий модуль 5. Технологія виробництва сортового прокату**

Зміст. Програма та обладнання прокатування сортової сталі. Крупносортові, середньосортові та дрібносортові стани, їх призначення та сортамент продукції. Основна і заготовочна лінії стана, схеми розташування обладнання. Дротові стани. Розробка технології виготовлення штабової сталі, способи отримання штабової сталі.

#### **Змістовий модуль 6. Технологія виробництва рейкобалкової продукції**

Зміст. Способи прокатування двотаврових балок. Профіль двотаврової балки, форма різних калібрів, типи балочних калібрів. Будова прямого балочного калібру. Технологічні операції з виготовлення балок. Кількість проходів у фасонних калібрах. Способи прокатування швелерів. Профіль

швелера, чорновий і чистовий калібри для прокатування швелера. Способи прокатування рейок. Схеми калібрування залізничних рейок.

### **Змістовий модуль 7. Налаштування сортопрокатних станів**

Зміст. Вплив на налаштування способу подачі і матеріалу заготовок. Вплив на налаштування товщини і ширини заготовок. Стан поверхні заготовок і її вплив на налаштування стана. Налаштування валків у вертикальній площині. Використання при налаштуванні реверсування стана. Вплив на налаштування конструкції робочих валків.

### **Змістовий модуль 8. Технологічний процес прокатки-розділення**

Зміст. Загальна характеристика процесу прокатки-розділення. Порівняльна схема класичної прокатки і прокатки-розділення. Способи повздовжнього розділення прокату. Діагональні калібри. Розділення в міжкільтовому проміжку. Розділення розкату прокатними валками. Розділення прокату повертанням заготовок.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Номери змістових модулів	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота		Система накопичення балів		
		Усього годин		лекційні заняття		практичні/ лабораторні заняття				теоретичне завдання	практичне завдання	усього
		денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
1	15	12	2	6	1	4/2	0,5/0,5	3	13,0	3	3	6
2	15	10	2	4	1	2/4	0,5/0,5	5	13,0	3	3	6
3	15	10	2	4	1	4/2	0,5/0,5	5	13,0	4	4	8
4	15	10	2	4	1	2/4	0,5/0,5	5	13,0	4	4	8
5	15	10	2	4	1	4/2	0,5/0,5	5	13,0	4	4	8
6	15	10	2	4	1	2/4	0,5/0,5	5	13,0	4	4	8
7	15	10	2	4	1	4/2	0,5/0,5	5	13,0	4	4	8
8	15	12	2	6	1	2/4	0,5/0,5	3	13,0	4	4	8
<b>Усього за змістові модулі</b>	<b>120</b>	84	16	36	8	24/24	4/4	36	104	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>
<b>Підсумковий семестровий контроль - екзамен</b>	<b>30</b>							30	30	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Загалом</b>	<b>150</b>	84	16	36	8	24/24	4/4	66	134	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

### 5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Сортамент прокатної продукції	6	1
2	Обладнання прокатних станів	4	1
3	Технологічна схема прокатного виробництва	4	1
4	Технологія виробництва напівпродукту	4	1
5	Технологія виробництва сортового прокату	4	1
6	Технологія виробництва рейкобалкової продукції	4	1
7	Налаштування сортопрокатних станів	4	1
8	Технологічний процес прокатки-розділення	6	1
Разом		36	8

### 6. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Розрахунок режимів обтиснень при прокатуванні на блюмінгу (калібр 1, проходи 1-6)	4	0,5
2	Розрахунок режимів обтиснень при прокатуванні на блюмінгу (калібр 2, проходи 7-10)	2	0,5
3	Розрахунок режимів обтиснень при прокатуванні на блюмінгу (калібр 3, проходи 11-12)	4	0,5
4	Розрахунок режимів обтиснень при прокатуванні на блюмінгу (калібр 4, прохід 13)	2	0,5
5	Розрахунок швидкісного режиму при прокатуванні заготовки на неперервно-заготовочному стані	4	0,5
6	Розрахунок поля допусків при виробництві сортових профілей	2	0,5
7	Розрахунок режиму обтиснення і калібровки валків при прокатуванні штабової сталі	4	0,5
8	Калібрування валків при прокатуванні шестигранної сталі	2	0,5
Разом		24	4

### 7. Теми лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Визначення співвідношення між максимальним кутом захвату і максимальним кутом торкання	2	0,5
2	Дослідження розширення при прокатуванні	4	0,5
3	Дослідження процесу плющення	2	0,5

4	Прокатування в подовжньому і в поперечному напрямках	4	0,5
5	Калібрування і прокатування квадратної заготовки в системі діагональних калібрів	2	0,5
6	Калібрування і прокатування квадратної заготовки в системі діагональних калібрів (застосування програмного комплексу MathCAD Prime)	4	0,5
7	Визначення параметрів деформації металу за темплетами розкату	2	0,5
8	Валки і валкова арматура	4	0,5
Разом		24	4

### 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	Тест 1	Питання для підготовки: 1. Дайте визначення сортаменту прокатних виробів. 2. Дайте визначення профілерозміру. 3. Класифікація сортової сталі за розмірами.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 3. Правильна відповідь оцінюється в 1 бал.	<b>3</b>
	Практичне завдання 1	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати розрахунок режимів обтиснень при прокатуванні на блюмінгу (калібр 1, проходи 1-6). Практичне завдання у вигляді файлу завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практичне завдання за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 1,5 балів. Правильний розрахунок – 1,5 бала, частково правильний – 1 бал, неправильний – 0,5 бала.	<b>1,5</b>
	Лабораторна робота 1	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати лабораторну роботу «Визначення співвідношення між максимальним кутом захвату і максимальним кутом торкання», оформити звіт. Лабораторна робота у вигляді файлу завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Лабораторна робота за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 1,5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю запитань в роботі.	<b>1,5</b>



Усього за ЗМ 1	3			6
2	Тест 2	Питання для підготовки: 1. Призначення прокатного стана. 2. За якими ознаками класифікують прокатні стани? 3. Класифікація прокатних станів за кількість робочих клітей.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 3. Правильна відповідь оцінюється в 1 бал.	3
	Практичне завдання 2	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати розрахунок режимів обтиснень при прокатуванні на блюмінгу (калібр 2, проходи 7-10). Практичне завдання у вигляді файлу завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практичне завдання за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 1,5 балів. Правильний розрахунок – 1,5 бала, частково правильний – 1 бал, неправильний – 0,5 бала.	1,5
	Лабораторна робота 2	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати лабораторну роботу «Дослідження розширення при прокатуванні», оформити звіт. Лабораторна робота у вигляді файлу завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Лабораторна робота за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 1,5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю запитань в роботі.	1,5
Усього за ЗМ 2	3			6
3	Тест 3	Питання для підготовки: 1. Вихідний матеріал для одержання блюмів та слябів. 2. Вихідний матеріал для одержання сортового прокату? 3. Як збільшити продуктивність прокатного стана? 4. Чинники, що обмежують величину обтиснення.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 4. Правильна відповідь оцінюється в 4 бала.	4
	Практичне	Вимоги до виконання та оформлення:	Практичне завдання за змістовим	2

	завдання 3	Виконати розрахунок режимів обтиснень при прокатуванні на блюмінгу (калібр 3, проходи 11-12). Практичне завдання у вигляді файлу завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	модулем оцінюється від 0,5 до 2 балів. Правильний розрахунок – 2 бала, частково правильний – 1 бал, неправильний – 0,5 бала.	
	Лабораторна робота 3	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати лабораторну роботу «Дослідження процесу плющення», оформити звіт. Лабораторна робота у вигляді файлу завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Лабораторна робота за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю запитань в роботі.	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 3</b>	<b>3</b>			<b>8</b>
4	Тест 4	Питання для підготовки: 1. Призначення та види напівпродукту. 2. Призначення та будова блюмінгу. 3. Машинний час прокатування на реверсивному стані. 4. Розташування калібрів на валках блюмінгу.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 4. Правильна відповідь оцінюється в 4 бала.	<b>4</b>
	Практичне завдання 4	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати розрахунок режимів обтиснень при прокатуванні на блюмінгу (калібр 4, прохід 13). Практичне завдання у вигляді файлу завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практичне завдання за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 2 балів. Правильний розрахунок – 2 бала, частково правильний – 1 бал, неправильний – 0,5 бала.	<b>2</b>
	Лабораторна робота 4	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати лабораторну роботу «Прокатування в подовжньому і в поперечному напрямках», оформити звіт. Лабораторна робота у вигляді файлу	Лабораторна робота за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума	<b>2</b>

		завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	балів визначається кількістю запитань в роботі.	
<b>Усього за ЗМ 4</b>	<b>3</b>			<b>8</b>
5	Тест 5	Питання для підготовки: 1. Програма прокатування сортової сталі. 2. Крупносортові стани: призначення, розміри валків, принцип дії, схема розташування. 3. Середньосортові стани: призначення, розміри валків, принцип дії, схема розташування. 4. Дрібносортові стани: призначення, розміри валків, принцип дії, схема розташування.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 4. Правильна відповідь оцінюється в 4 бала.	<b>4</b>
	Практичне завдання 5	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати розрахунок швидкісного режиму при прокатуванні заготовки на неперервно-заготовочному стані. Практичне завдання у вигляді файлу завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практичне завдання за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 2 балів. Правильний розрахунок – 2 бала, частково правильний – 1 бал, неправильний – 0,5 бала.	<b>2</b>
	Лабораторна робота 5	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати лабораторну роботу «Калібрування і прокатування квадратної заготовки в системі діагональних калібрів», оформити звіт. Лабораторна робота у вигляді файлу завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Лабораторна робота за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю запитань в роботі.	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 5</b>	<b>3</b>			<b>8</b>
6	Тест 6	Питання для підготовки: 1. Способи прокатування	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно.	<b>4</b>

		двогаврових балок. 2. Розрізний калібр, форма, призначення. 3. Технологія виготовлення балок. 4. Калібри, що використовуються при прокатуванні балок.	Кількість питань – 4. Правильна відповідь оцінюється в 4 бала.	
	<b>Практичне завдання 6</b>	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати розрахунок поля допусків при виробництві сортових профілей. Практичне завдання у вигляді файлу завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практичне завдання за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 2 балів. Правильний розрахунок – 2 бала, частково правильний – 1 бал, неправильний – 0,5 бала.	<b>2</b>
	<b>Лабораторна робота 6</b>	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати лабораторну роботу «Калібрування і прокатування квадратної заготовки в системі діагональних калібрів (застосування програмного комплексу MathCAD Prime)», оформити звіт. Лабораторна робота у вигляді файлу завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Лабораторна робота за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю запитань в роботі.	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 6</b>	<b>3</b>			<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Тест 7</b>	Питання для підготовки: 1. Призначення робочої кліті. 2. Призначення робочих валків. 3. Допоміжне обладнання прокатного стана. 4. Призначення та типи рольгангів.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 4. Правильна відповідь оцінюється в 4 бала.	<b>4</b>
	<b>Практичне завдання 7</b>	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати розрахунок режиму обтиснення і калібрування валків при прокатуванні штабової сталі. Практичне завдання у вигляді файлу завантажено на сайт	Практичне завдання за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 2 балів. Правильний розрахунок – 2 бала, частково правильний – 1 бал, неправильний – 0,5 бала.	<b>2</b>

		системи Moodle ЗНУ.		
	Лабораторна робота 7	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати лабораторну роботу «Визначення параметрів деформації металу за темплетами розкату», оформити звіт. Лабораторна робота у вигляді файлу завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Лабораторна робота за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю запитань в роботі.	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 7</b>	<b>3</b>			<b>8</b>
<b>8</b>	<b>Тест 8</b>	Питання для підготовки: 1. Призначення прокатки розділення. 2. Способи розділення розкату. 3. Обладнання для розділення прокату в міжвалковому просторі. 4. Визначення «слитінг-процесу».	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 4. Правильна відповідь оцінюється в 4 бала.	<b>4</b>
	Практичне завдання 8	Вимоги до виконання та оформлення: Калібрування валків при прокатуванні шестигранної сталі. Практичне завдання у вигляді файлу завантажено на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практичне завдання за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 2 балів. Правильний розрахунок – 2 бала, частково правильний – 1 бал, неправильний – 0,5 бала.	<b>2</b>
	Лабораторна робота 8	Вимоги до виконання та оформлення: Виконати лабораторну роботу «Валки і валкова арматура», оформити звіт. Лабораторна робота у вигляді файлу завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Лабораторна робота за змістовим модулем оцінюється від 0,5 до 2 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю запитань в роботі.	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 8</b>	<b>3</b>	-	-	<b>8</b>
<b>Усього за змістові модулі</b>	<b>24</b>	-	-	<b>60</b>

### 9. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
<b>Екзамен</b>	<b>Тестування</b>	Питання для підготовки: див. питання до ЗМ 1 – 8 у таблиці 8. Тестування передбачає обмежену у часі (40 хвилин) відповідь на теоретичні питання. У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить у тестовій формі через платформу Moodle.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 5. Правильна відповідь оцінюється у 4 бали.	<b>20</b>
	<b>Розв'язання задачі</b>	Кожен екзаменаційний білет містить 1 розрахункову задачу, що наведена у розділі 6.	За правильне розв'язання задачі здобувач може отримати до 20 балів, з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	<b>20</b>
Усього за підсумковий семестровий контроль				<b>40</b>

### 9. Рекомендована література

#### Основна:

1. Проценко В. М., Белоконь Ю. О. Технологія виготовлення гнутих профілів : навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти магістр спеціальності 136 "Металургія" освітньо-професійної програми "Обробка металів тиском" Запоріжжя : ЗНУ, 2023. 104 с.
2. Yavtushenko A. V., Protsenko V. M., Belokon Yu. A., Bondarenko Y. V. Productivity Optimization of Cold Rolling Mills. Steel in Translation, 2020, Vol. 50, No. 5, pp. 335–339.
3. Проценко В. М., Бондаренко Ю. В., Явтушенко А. В. Технологія нагріву та нагрівальне обладнання в обробці металів тиском : навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 136 "Металургія" освітньо-професійної програми "Металургія". Запоріжжя : ЗНУ, 2021. 126 с.
4. Проценко В. М. Обтискне та сортове виробництво : методичні вказівки до лабораторних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 136 "Металургія" освітньо-професійної програми "Металургія". Запоріжжя : ЗНУ, 2020. 51 с.

5. Проценко В. М. Технологія виготовлення гнутих профілів : методичні вказівки до практичних занять для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності 136 "Металургія" освітньо-професійної програми "Обробка металів тиском". Запоріжжя : ЗНУ, 2021. 45 с.

#### **Додаткова література:**

1. Ніколаєв В. О. Калібрування прокатних валків : навч. посіб. Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 158 с.
2. Чубенко В. А., Хіноцька А. А. Технологія прокатного виробництва : навч. посібник. Кривий Ріг : видавничий центр КНУ, 2017. 169 с.
3. Ніколаєв В. О. Теорія обробки металів тиском : навч. посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 112 с.
4. The increase in efficiency of strips production process in foundry and rolling mill stand / Nikolay Berezhnoy, Viktoriya Chubenko, Alla Khinotskaya, Valeriy Chubenko //Metallurgical and Mining Industry. 2015, № 12. P. 296 – 300.
5. Ніколаєв В. О. Обтискне та сортове виробництво прокату : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 128 с.
6. Проценко В. М. Калібровка, обтискне та сортове виробництво : методичні вказівки до практичних занять, курсового проекту (роботи) і самостійної роботи здобувачів. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 57 с.
7. Проценко В. М. Теорія та технологія точної прокатки штаб : методичні вказівки до лабораторних робіт для здобувачів ЗДІА, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Обробка металів тиском» зі спеціальності 136 «Металургія», рівня вищої освіти «Магістр» денної і заочної форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 40 с.

#### **Інформаційні ресурси:**

1. Таратута К.В., Проценко В.М., Востоцький С.М. Комп'ютерне моделювання процесу волочіння сплавів на основі титану. IV Міжнародна науково-практична конференція Інформаційні моделюючі технології, системи та комплекси (ІМТСК-2023). 25-26 травня 2023 року. Черкаси. С 40 – 42. [https://fotius.cdu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/Book\\_IMTCK\\_2023.pdf](https://fotius.cdu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/Book_IMTCK_2023.pdf). (Дата звернення: 15.09.2023).
2. Victor PROTSENKO, Yulia BONDARENKO, Dmytro KRUGLYAK, Aleksei KIRICHENKO, Oksana VODENNIKOVA. PRODUCTION OF TITANIUM-BASED ALLOYS BY METALLOTHERMIC REDUCTION OF OXIDE TITANIUM-CONTAINING RAW MATERIALS. Conference Proceedings - METAL 2021 30th International Conference on Metallurgy and Materials. May 26 - 28, 2021 / Brno, Czech Republic, EU <https://www.confer.cz/metal/2021/4261-production-of-titanium-based-alloys-by-metallothermic-reduction-of-oxide-titanium-containing-raw-materials>. (Дата звернення: 15.09.2023).