



ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор Інженерного навчально-
наукового інституту ім. Ю.М. Потєбні
ЗНУ

(підпис)

Наталія МЕТЕЛЕНКО

(ініціали та прізвище)

2024

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТ ОМТ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалавр

(назва освітнього ступеня)

денної та заочної форм здобуття освіти

освітньо-професійна програма Металургія

(назва)

освітньо-професійна програма Обробка металів тиском

(назва)

спеціальності 136 Металургія

(шифр, назва спеціальності)

галузі знань 13 Механічна інженерія

(шифр і назва)

ВИКЛАДАЧ (-ЧІ): Бєлоконь Ю.О. д.т.н., професор, завідувач кафедри

(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри МТЕТБ
Протокол № 1 від "29" 08 2024 р.
Завідувач кафедри МТЕТБ

(підпис)

Юрій БЕЛОКОНЬ

(ініціали, прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

(підпис)

Оксана ВОДЕННИКОВА

(ініціали, прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

(підпис)

Дмитро КРУГЛЯК

(ініціали, прізвище)

2024 рік



Зв'язок з викладачем: *Белоконь Юрій Олександрович*

E-mail: *belokon.zp@gmail.com*

Сезн ЗНУ повідомлення: *<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8804>*

Телефон: *0961129554*

Інші засоби зв'язку: *Viber, Telegram – за вибором викладача*

Кафедра: *металургійних технологій, екології та техногенної безпеки (11 корпус, л222).*

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Технологічний інструмент обробки металів тиском» є навчити студентів вміти знаходити оптимальні варіанти технологічного інструменту для процесів обробки металів тиском, проводити розрахунки технологічного інструменту, знати галузі застосування та шляхи вдосконалення виробництва продукції за рахунок технологічного інструменту. Завдання вивчення дисципліни «Технологічний інструмент обробки металів тиском» оволодіння знаннями про устрій прокатних валків, пунсонів, матриць, штампів та волок, методи розрахунку їх на міцність, визначення умовних схем для проектування.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Статус дисципліни	Обов'язкова	
Семестр	7-й	7-й
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість годин	180	
Лекційні заняття	28 год.	-
Семінарські / Практичні / Лабораторні заняття	14 год. / 14 год.	-
Самостійна робота	124 год.	-
Консультації	<i>Вівторок – 13.00-14.00, ауд. л222 (корп. 11), Zoom, Ідентифікатор конференції 5153788565, пароль CzJGd2</i>	
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8804	



2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
1	2	3
<p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none">– ЗК 05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none">– СК 16. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем металургії.– СК17. Здатність вирішувати типові інженерні завдання технології обробки металів тиском.– СК 18. Критичне осмислення наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для професійної діяльності в сфері металургії.– СК 19. Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей.– СК 21. Здатність демонструвати творчий та інноваційний потенціал в синтезі рішень і в розробці проєктів в металургії.– СК 23. Усвідомлення контекстів, в яких можуть бути застосовані знання металургії (наприклад, управління процесами та обладнанням, менеджмент, розробка технології тощо). <p>Програмні результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none">– ПР 01. Концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації металургії, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.	<p>Теоретична та практична підготовка: лекції, практичні та лабораторні заняття, творче розкриття питань щодо дисципліни, активна участь на дискусіях, розповідь доповідей, відтворення дій щодо застосування знань на практиці, експериментальні завдання.</p> <p>Поточний та підсумковий контроль: опитування, перевірка завдань на практичних та лабораторних заняттях, перевірка теоретичних знань у тестовому режимі за допомогою СЕЗН Moodle.</p>	

<ul style="list-style-type: none">– ПР 02. 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.– ПР 09. Вміння обирати і використовувати системи управління і організації виробництва згідно із спеціалізацією.– ПР 11. Вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії.– ПР 25. Розуміння технологічних властивостей металопрокату.– ПР 26. Вміння використовувати технологічні режими прокатного виробництва.– ПР 27. Вміння виявляти, формулювати і обирати сучасні процеси обробки металів тиском.– ПР 28. Вміння обирати технологію прокатного виробництва із вихідних матеріалів різної якості та в залежності від умов експлуатації кінцевих виробів.– ПР 29. Вміння оцінити доцільність використання технології ковальськоштампувального виробництва.– ПР 30. Вміння застосовувати теоретичні та технологічні навички процесів пресування та волочіння.– ПР 31. Вміння застосовувати теоретичні та технологічні навички процесів обробки тиском порошкових матеріалів.ПР 32. Вміння користуватися теоретичними та технологічними навичками кінцевої обробки прокату та деталей отриманих методами обробки металів тиском.	<p>Залік.</p>	
--	----------------------	--



3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Технічні особливості проєктування технологічного інструменту ОМТ.

Загальні відомості про технологічні інструменти ОМТ. Проєктування технологічного інструменту ОМТ. Валки прокатного виробництва. Волоки волочильного виробництва. Бойки ковальського виробництва. Пуансони і матриці для пресування. Штампи для штампувального виробництва.

Змістовний модуль 2. Технологічний інструмент прокатного виробництва. Конструктивні особливості прокатних валків.

Елементи прокатного валка. Форма валків прокатних станів. Основні розміри валків. Умови вибору розміру валків. Валки обтискних та сортових прокатних станів. Валки станів гарячої та холодної прокатки штаб. Раціональне співвідношення між довжиною бочки валків та їх діаметром.

Змістовний модуль 3. Матеріал, умови експлуатації та стійкість прокатних валків.

Стальні та чавунні валки. Матеріал валків блюмінгу та слябінгу. Матеріал валків неперервних заготівельних станів. Матеріал валків сортових прокатних станів. Матеріал валків чотирьохвалкових клітей станів холодної прокатки. Матеріал валків для робочих та опорних валків. Бандаж для прокатних валків. Матеріал робочих валків багатовалкових станів. Умови роботи прокатних валків. Величина контактних напружень і деформацій в поверхневому шарі валків. Зносостійкість прокатних валків. Розрахунок прокатних валків на міцність та деформацію. Заміна валків під час експлуатації. Відновлення прокатних валків.

Змістовний модуль 4. Технологічний інструмент волочильного виробництва. Конструктивні особливості волок.

Форми волочильного каналу. Форма взідної зони. Форма робочої зони. Форма калібруючої зони. Форма вихідної зони. Особливості інструменту для волочіння труб. Збірні волоки.

Змістовний модуль 5. Матеріал, умови експлуатації та стійкість волок.

Твердосплавні волоки. Алмазні волоки. Стальні волоки. Составні та дискові волоки. Механічна обробка волок. Абразивні та допоміжні матеріали. Причини виходу волоки із ладу при експлуатації. Стійкість волок та їх показники. Профілоктичні заходи за інструментом для волочіння дроту. Профілоктичні заходи за інструментом для волочіння труб.

Змістовний модуль 6. Технологічний інструмент ковальського виробництва. Конструктивні особливості бойків.

Елементи бойків для молоту. Форма бойків молоту. Основні розміри бойків. Умови вибору розміру бойків. Раціональне співвідношення між довжиною бойка та його шириною.

Змістовний модуль 7. Матеріал, умови експлуатації та стійкість бойків.

Матеріал бойків. Бойки пароповітряних молотів. Бойки пневматичних молотів. Бойки для вертикально-кувальних машин. Умови експлуатації бойків. Стійкість бойків. Методика перевірки бойків на міцність. Основні правила експлуатації бойків. Розрахунок на стійкість бойків.

Змістовний модуль 8. Технологічний інструмент процесу пресування.



Тема 1. Конструктивні особливості пуансонів та матриць.

Зазор між матрицею та пуансоном. Форма робочих кромek матриці та пуансона. Радіус закоуглення робочих кромek матриць та пуансонів. Голки пуансона. Пресшайби. Пуансони і матриці горизонтальних і вертикальних пресів.

Тема 2. Матеріал пуансонів та матриць.

Матеріал пуансонів. Матеріал матриць. Матеріал деталей інструменту, що безпосередньо контактує з нагрітим металом. Вплив важких умов роботи інструменту на вибір матеріалу.

Тема 3. Умови експлуатації та стійкість пуансонів та матриць.

Умови експлуатації пуансонів і матриць. Стійкість пуансонів і матриць. Методика перевірки пуансона на міцність. Розрахунок прокладки на міцність. Розрахунок на міцність матриць. Основні правила експлуатації пуансонів і матриць.

Змістовний модуль 9. Технологічний інструмент штампувального виробництва. Конструктивні особливості штампів.

Конструктивні особливості штампів для роздільних операцій. Конструктивні особливості штампів для формозмінних операцій. Гибочні штампи. Витяжні штампи. Конструктивні особливості штампів для об'ємного штампування. Конструкції та розміри робочих частин штампів. Якість поверхні робочих частин.

Змістовний модуль 10. Матеріал, умови експлуатації та стійкість штампів.

Матеріал штампів для роздільних операцій та їх термічна обробка. Матеріал штампів для формозмінних операцій з листового матеріалу та їх термічна обробка. Матеріали штампів об'ємної штамповки та їх термічна обробка. Хіміко-термічна обробка деталей штампів. Умови експлуатації штампів. Стійкість штампів. Основні правила експлуатації штампів. Наплавка робочих частин штампів. Розрахунок на стійкість штампів.



4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
1	2	3	4	5
Лекція	Лекція 1. Технічні особливості проектування технологічного інструменту ОМТ.	6	-	щотижня
	Лекція 2. Технологічний інструмент прокатного виробництва. Конструктивні особливості прокатних валків.	2	-	
	Лекція 3. Матеріал, умови експлуатації та стійкість прокатних валків.	2	-	
	Лекція 4. Технологічний інструмент волочильного виробництва. Конструктивні особливості волок.	2	-	
	Лекція 5. Матеріал, умови експлуатації та стійкість волок.	2	-	
	Лекція 6. Технологічний інструмент ковальського виробництва. Конструктивні особливості бойків.	2	-	
	Лекція 7. Матеріал, умови експлуатації та стійкість бойків.	2	-	
	Лекція 8. Конструктивні особливості пуансонів та матриць.	2	-	
	Лекція 9. Матеріал пуансонів та матриць.	2	-	
	Лекція 10. Умови експлуатації та стійкість пуансонів та матриць.	2	-	
	Лекція 11. Технологічний інструмент штампувального виробництва. Конструктивні особливості штампів.	2	-	
	Лекція 12. Матеріал, умови експлуатації та стійкість штампів.	2	-	
Практичне заняття	ПР 1. Розрахунок на міцність прокатних валків	4	-	1 раз на 2 тижні
	ПР 2. Розрахунок на міцність волок	2	-	
	ПР 3. Розрахунок на міцність бойків	2	-	
	ПР 4. Розрахунок на міцність пуансонів та матриць	4	-	
	ПР 5. Розрахунок на міцність штампів	2	-	
Лабораторна робота	ЛР 1. Валки і валкова арматура	4	-	1 раз на 2 тижні
	ЛР 2. Визначення міжвалкового тиску	2	-	
	ЛР 3. Знаходження сплющеної довжини дуги контакту при холодній прокатці	4	-	
	ЛР 4. Дослідження профілю каналу волоки конструкції волочильного інструмента	2	-	
	ЛР 5. Визначення граничного значення коефіцієнта витяжки для свинцевих зразків	2	-	
Самостійна робота	Тема 1. Технічні особливості проектування технологічного інструменту ОМТ. Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 1, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт	10	14	



Тема 2. Технологічний інструмент прокатного виробництва. Конструктивні особливості прокатних валків. Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 2, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт	9	14	
Тема 3. Матеріал, умови експлуатації та стійкість прокатних валків. Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 3, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт	10	14	
Тема 4. Технологічний інструмент волочильного виробництва. Конструктивні особливості волок. Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 4, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт	9	14	
Тема 5. Наклеп та зміцнення Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 5, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт	10	14	
Тема 6. Технологічний інструмент ковальського виробництва. Конструктивні особливості бойків. Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 6, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт	9	14	
Тема 7. Матеріал, умови експлуатації та стійкість бойків. Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 7, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт	10	14	
Тема 8. Конструктивні особливості пуансонів та матриць. Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 8, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт	9	13	
Тема 9. Матеріал пуансонів та матриць. Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 9, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт	9	13	
Тема 10. Умови експлуатації та стійкість пуансонів та матриць. Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 10, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт	10	14	
Тема 11. Технологічний інструмент штампувального виробництва. Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 11, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт	9	14	
Тема 12. Матеріал, умови експлуатації та стійкість штампів. Опрацювання теоретичного матеріалу Теми	10	14	



	12, підготовка до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт підготовка до тестування. Підготовка до складання заліку.	10	14	
--	---	----	----	--

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Змістовний модуль 1	Практичне завдання № 1	Вимоги до виконання та оформлення: Практичне завдання у вигляді файлів MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за розділом оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	3
	Тестування	Питання за темами змістовного модуля №1	Тестові питання оцінюються: вибір правильного варіанту. Кількість питань – 5. Правильна відповідь оцінюється в 0,5 бала.	3
Змістовний модуль 2	Лабораторна робота № 1	Вимоги до виконання та оформлення: Лабораторна робота у вигляді файлів MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за розділом оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	3
	Тестування	Питання за темами змістовного модуля №1	Тестові питання оцінюються: вибір правильного варіанту. Кількість питань – 5. Правильна відповідь оцінюється в 0,5 бала.	3
Змістовний модуль 3	Практичне завдання № 2	Вимоги до виконання та оформлення: Практичне завдання у вигляді файлів MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за розділом оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	3
	Тестування	Питання за темами змістовного модуля №1	Тестові питання оцінюються: вибір правильного варіанту. Кількість питань – 5. Правильна відповідь оцінюється в 0,5 бала.	3
Змістовний модуль 4	Лабораторна робота № 2	Вимоги до виконання та оформлення: Лабораторна робота у вигляді файлів MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за розділом оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума	3



			балів визначається кількістю завдань в роботі.	
	Тестування	Питання за темами змістовного модуля №1	Тестові питання оцінюються: вибір правильного варіанту. Кількість питань – 5. Правильна відповідь оцінюється в 0,5 бала.	3
Змістовний модуль 5	Практичне завдання № 3	Вимоги до виконання та оформлення: Практичне завдання у вигляді файлів MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за розділом оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	3
	Тестування	Питання за темами змістовного модуля №1	Тестові питання оцінюються: вибір правильного варіанту. Кількість питань – 5. Правильна відповідь оцінюється в 0,5 бала.	3
Змістовний модуль 6	Лабораторна робота № 3	Вимоги до виконання та оформлення: Лабораторна робота у вигляді файлів MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за розділом оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	3
	Тестування	Питання за темами змістовного модуля №1	Тестові питання оцінюються: вибір правильного варіанту. Кількість питань – 5. Правильна відповідь оцінюється в 0,5 бала.	3
Змістовний модуль 7	Практичне завдання № 4	Вимоги до виконання та оформлення: Практичне завдання у вигляді файлів MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання практичної роботи за розділом оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	3
	Тестування	Питання за темами змістовного модуля №1	Тестові питання оцінюються: вибір правильного варіанту. Кількість питань – 5. Правильна відповідь оцінюється в 0,5 бала.	3
Змістовний модуль 8 (Теми 8-10)	Лабораторна робота № 4	Вимоги до виконання та оформлення: Лабораторна робота у вигляді файлів MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за розділом оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	3
	Тестування	Питання за темами змістовного модуля №1	Тестові питання оцінюються: вибір правильного варіанту. Кількість питань – 5. Правильна відповідь оцінюється в 0,5 бала.	3
Змістовний модуль 9	Практичне завдання № 5	Вимоги до виконання та оформлення:	Кожне завдання практичної роботи за розділом	3



		Практичне завдання у вигляді файлів MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	
	Тестування	Питання за темами змістовного модуля №1	Тестові питання оцінюються: вибір правильного варіанту. Кількість питань – 5. Правильна відповідь оцінюється в 0,5 бала.	3
Змістовний модуль 10	Лабораторна робота № 5	Вимоги до виконання та оформлення: Лабораторна робота у вигляді файлів MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ	Кожне завдання лабораторної роботи за розділом оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	3
	Тестування	Питання за темами змістовного модуля №1	Тестові питання оцінюються: вибір правильного варіанту. Кількість питань – 5. Правильна відповідь оцінюється в 0,5 бала.	3
Усього за поточний контроль	20			60
Підсумковий контроль				
Залік	Тестування	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: вибір правильного варіанту. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 2 бал.	20
	Розв'язання задачі	Задача складається з практичного завдання	Правильна відповідь оцінюється у 20 бал з урахуванням кількості виконаних рішень	20
Усього за підсумковий контроль	2			40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		



6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

Основна:

1. Федьков В.Г. Механічне обладнання металургійних заводів : навч.- метод. посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2006. 91 с.
2. Серeda Б. П., Кругляк І. В., Белоконь Ю.О. Конструкції агрегатів цехів обробки металів тиском : навч.-метод. посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2012. 166 с.
3. Серeda Б.П., Белоконь Ю.О., Онiщенко А.М. Технологiчний iнструмент обробки металів тиском : метод. вказівки до лабораторних робіт. Запоріжжя : ЗДІА 2011.52 с.
4. Николаев В.А. Валки прокатных станов : учеб. пособие. Запорожье : ЗГИА, 2002. 176 с.

Додаткова:

1. Данченко В. М., Гринкевич В. О., Головка О. М. Теорія процесів обробки металів тиском : підручник. Дніпропетровськ : Пороги, 2008. 370 с. ISBN 978-996-525-968-8.
2. Николаев В. О. Теорія обробки металів тиском : навч. посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 112 с.
3. Серeda Б. П., Белоконь Ю. О., Онiщенко А. М. Теорія обробки металів тиском : навч.-метод. посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2012. 129 с.
4. Серeda Б. П. Металознавство та термічна обробка чорних та кольорових металів : підручник. Запоріжжя : ЗДІА, 2008. 302 с. ISBN 978-966-8462-03-0.
5. Сколозdra О. Є. Кристалографія, кристалохімія і мінералогія : навч. посібник для вnz. Луцьк : ЛНТУ, 2010. 237 с. ISBN 978-966-1532-44.
6. Бельченко Г. И., Губенко С. И. Основы металлографии и пластической деформации стали : учеб. пособие для вузов. Киев : Вища школа, 1987. 239 с.
7. Pavlenko D.V., Belokon' Y.O., Tkach D.V. Resource-saving technology of manufacturing of semifinished products from intermetallic γ -TiAl alloys intended for aviation engineering. *Materials Science*. 2020. 55(6). P. 908-914.
8. Sereda B., Belokon Y., Sereda D. Modeling of structure formation process in intermetallic NiAl alloys during thermochemical pressing. *Математичне моделювання*. 2020. 1 (42). С. 32-40.
9. Белоконь Ю.А. Исследование процессов структурообразования интерметаллидных сплавов в системе Ti-Al-Nb. *Металургія*. 2019. 2. С. 65-70.
10. Sereda B., Belokon Y, Kryhliak I., Sereda D., Kruglyak D. The effects of grain size on mechanical properties of Ti-Al intermetallic alloy. *Математичне моделювання*. 2023. 1 (48). С. 88-96.
11. Belokon, Y., Hrechanyi, O., Vasilchenko, T., Krugliak, D., Bondarenko, Y. Development of new composite materials based on TiN–Ni cermets during thermochemical pressing. *Results in Engineering*. 2022. 16. 100724.

Інформаційні ресурси

1. Advances in Friction, Lubrication, Wear and Oxidation in Metals Manufacturing / G. Deng, H. Zhu, A. K. Tieu (eds.). Basel : MDPI, 2023. 172 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0053358.pdf>. (дата звернення: 18.09. 2023).
2. Advances in Metal Additive Manufacturing / S. Salunkhe, S. T. Amancio-Filho, J. P. Davim (eds.). Cambridge : Woodhead Publishing, 2023. 237 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0053330/>. (дата звернення: 18.09. 2023).



3. Dynamic Deformation, Damage and Fracture in Composite Materials and Structures / edited by V. Silberschmidt. Cambridge : Woodhead Publishing, 2023. 650 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0051898/>. (дата звернення: 18.09. 2023).
4. Interdisciplinarity in the Scholarly Life Cycle : Learning by Example in Humanities and Social Science Research / edited by K. Bijsterveld, A. Swinnen. Cham : Palgrave Macmillan, 2023. 337 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0051287.pdf>. (дата звернення: 18.09. 2023).
5. Mechanical Properties and Microstructure of Forged Steel / A. Di Schino, K. Sugimoto (eds.). Basel : MDPI, 2023. 172 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0053359.pdf>. (дата звернення: 18.09. 2023).
6. Metallurgical Process Simulation and Optimization / Q. Liu, J. Zhang (eds.). Basel : MDPI, 2023. 320 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0053352.pdf>. (дата звернення: 18.09. 2023).
7. Putting Responsible Research and Innovation into Practice : A Multi-Stakeholder Approach / edited by V. Blok. Cham : Springer, 2023. 284 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi69/0050365.pdf>. (дата звернення: 18.09. 2023).
8. Shape Memory Alloys for Civil Engineering / edited by C. Fang, C. Qiu, Y. Zheng. Basel : MDPI, 2023. 246 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0052163.pdf>. (дата звернення: 18.09. 2023).
9. Titanium Alloys : Recent Progress in Design, Processing, Characterization, and Applications / edited by R. Krishna. London : IntechOpen, 2023. 174 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0053350.pdf>. (дата звернення: 18.09. 2023).



7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних і лабораторних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Усі письмові роботи, що виконуються слухачами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення UniCheck. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перефразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857>

Виконавці індивідуальних дослідницьких завдань обов'язково додають до текстів своїх робіт власноруч підписану Декларацію академічної доброчесності (див. посилання у Додатку до силабусу). Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.

Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел:

Електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>

Цифрова повнотекстова база даних англomовної наукової періодики JSTOR: <https://www.jstor.org/>

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.

Під час виконання заходів контролю (термінологічних диктантів, контрольних робіт, іспитів) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Важливі повідомлення загального характеру – зокрема, оголошення про терміни подання контрольних робіт, коди доступу до сесій у Cisco Webex та ін. – регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних



повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу tupakhina@znu.edu.ua. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі



потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ):
<http://sites.znu.edu.ua/confucius>