

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»

Кафедра матеріалознавства та обробки матеріалів
 назва кафедри



РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Термомеханічна обробка матеріалів»
 назва навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти

магістр

назва рівня вищої освіти

Спеціальність

132 «Матеріалознавство»

шифр і назва спеціальності

Освітньо-наукова програма

«Прикладне матеріалознавство»

назва освітньої програми

Статус дисципліни

вибіркова

обов'язкова чи вибіркова

Обсяг дисципліни

5 кредитів ЄКТС

Код освітньої компоненти

ВК2.1-2

відповідно до освітньої програми

Мова викладання

українська

Розробник(и): професор кафедри
матеріалознавства та обробки матеріалів
 посада


 (підпис)

Віра ВАХРУШЕВА
 ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма ухвалена на засіданні кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів
 назва кафедри

Протокол від «05» листопада 2024 р. № 4

Завідувач кафедри



Володимир ВОЛЧУК
 ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма погоджена групою забезпечення якості освітньо-наукової програми
«Прикладне матеріалознавство»
 підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти зі
 спеціальності 132 «Матеріалознавство»

Протокол від «05» листопада 2024р. № 2

Гарант освітньої програми:



Володимир ВОЛЧУК
 ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Експертизу навчально-методичного відділу пройдено:


 (підпис)

Віолетта ФЕДІНА
 ім'я, ПРІЗВИЩЕ

«05» листопада 2024р.

Реєстраційний номер _____
 надається фахівцем НМВ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			I	
Всього годин за навчальним планом, з них:	150	5	150	
Аудиторні заняття, у т.ч:	48		48	
лекції	24		24	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	24		24	
Самостійна робота, у т.ч:	102		102	
підготовка до аудиторних занять	22		22	
підготовка до контрольних заходів	20		20	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	30		30	
підготовка до екзамену	30		30	
Форма підсумкового контролю			Екзамен	

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.02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК.02 Здатність планувати та проводити дослідження в сфері матеріалознавства, у лабораторних та виробничих умовах на відповідному рівні з використанням сучасних методів і методик експерименту.

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

Заплановані результати навчання. (відповідно до освітньо-наукової програми «Прикладне матеріалознавство» - 2024, спеціальності 132 «Матеріалознавство»). У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

ПРН 12. Формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі для розробки, виготовлення, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.

ПРН 13. Планувати і виконувати експериментальні матеріалознавчі дослідження, обирати відповідні обладнання та методики, здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів, обґрунтовувати висновки.

ПРН 14. Обґрунтовано призначати та контролювати показники якості матеріалів та виробів.

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

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. Термомеханічна обробка матеріалів.** 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. **Термомеханічна обробка.** 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 термомеханічної обробки.** Виплавка. Позапічна обробка. Розливання сталі. Контрольована прокатка на товстолистових станах. Контрольована прокатка на широкополосних станах.
6. **Зварюваність сталей для термомеханічної обробки.** Вплив легування та мікролегування на зварюваність низьковуглецевих сталей. Властивості зварної та коло зварної зони низьковуглецевих сталей.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усьо го	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Термомеханічна обробка матеріалів					
Вступ. Вимоги до комплексу властивостей будівельних сталей. Вимоги до технології виробництва будівельних сталей.	20	4	-	4	12
Механізми зміцнення низьковуглецевих сталей в нормалізованому стані.. Твердорозчинення зміцнення. Карбідне зміцнення. Карбонітридне зміцнення	20	4	-	4	12
Термомеханічна обробка. Вплив легуючих елементів на структуру сталі після контрольованої прокатки. Вплив умов деформації на властивості низьковуглецевих сталей. Вплив домішок на властивості низьковуглецевих сталей	20	4	-	4	12
Високоміцні мікролеговані низьковуглецеві сталі. Сталі з молібденом. Сталі мікролеговані бором.	30	4	-	4	22
Разом за змістовним модулем 1	90	16	-	16	58

Змістовний модуль 2. Технологія виробництва сталі для термомеханічної обробки					
Технологія виробництва сталі для термомеханічної обробки. Виплавка. Позапічна обробка. Розливання сталі. Контрольована прокатка на товстолистових станах. Контрольована прокатка на широкополосних станах.	14	4	-	4	6
Зварюваність сталей для термомеханічної обробки. Вплив легування та мікролегування на зварюваність низьковуглецевих сталей. Властивості зварної та коло зварної зони низьковуглецевих сталей.	16	4	-	4	8
Разом за змістовний модуль 2	30	8	8	-	14
Підготовка до екзамену	30	-	-	-	30
Усього годин	150	24	24	-	102

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-2	Вступ. Вимоги до комплексу властивостей будівельних сталей.	4
3-4	Механізми зміцнення низьковуглецевих сталей в нормалізованому стані.	4
5-6	Термомеханічна обробка.	4
7-8	Високоміцні мікролеговані низьковуглецеві сталі	4
9-10	Технологія виробництва сталі для термомеханічної обробки	4
11-12	Зварюваність сталей для термомеханічної обробки	4

6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ.

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

7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-2	Вимоги до технології виробництва будівельних сталей.	4
3-4	Твердорозчиненне зміцнення. Карбідне зміцнення. Карбонітридне зміцнення	4
5-6	Вплив легуючих елементів на структуру сталі після контрольованої прокатки. Вплив умов деформації на властивості низьковуглецевих сталей. Вплив домішок на властивості низьковуглецевих сталей	4
7-8	Сталі з молібденом. Сталі мікролеговані бором.	4
9-10	Виплавка. Позапічна обробка. Розливання сталі. Контрольована прокатка на товстолистових станах. Контрольована прокатка на широкополосних станах.	4
11-12	Вплив легування та мікролегування на зварюваність низьковуглецевих сталей. Властивості зварної та коло зварної зони низьковуглецевих сталей.	4

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	підготовка до аудиторних занять	22
2.	підготовка до контрольних заходів	20
3.	виконання індивідуальних завдань	-
4.	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: - Структура деформованих металів. - Види термомеханічного зміцнення сталей.	30: 15 15
5.	підготовка до екзамену	30
	Усього годин	60

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю є тестовий метод та методи самоконтролю і самооцінки.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Термомеханічна обробка матеріалів

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

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- практичні заняття – максимальна кількість – 16 бали;
- контрольної роботи за темами 1-8 (максимальна кількість 68 балів).

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

Практичні заняття. Максимальна кількість балів – 16. Загальна кількість практичних занять – 8 (2 балів за кожне практичне заняття). За кожну практичне заняття нараховують:

- студент повністю виконав розрахунки, надав вірні теоретичні тлумачення розрахунковим даним – 2 балів;
- студент виконав розрахункову частину, але у відповіді допущені невірні обґрунтування отриманих даних – 2-1 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 10-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з двох тестових завдань. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 2 балів. На кожне завдання поточного контролю нараховують:

- студент надав вірну відповідь на завдання – 2 балів;
- студент не надав вірної відповіді на завдання – 0 балів.

Змістовний модуль 2. Технологія виробництва сталі для термомеханічної обробки.

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

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 8 балів;
- практичні заняття – максимальна кількість – 8 балів;
- контрольної роботи за темами 9-18 (максимальна кількість 84 бали).

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

Практичні заняття. Максимальна кількість балів – 8. Загальна кількість практичних занять – 4. За кожне практичне заняття нараховують:

- студент повністю виконав розрахунки, надав вірні теоретичні тлумачення розрахунковим даним – 2 балів;
- студент виконав розрахункову частину, але у відповіді допущені невірні обґрунтування отриманих даних – 2-1 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з чотирьох тестових завдань. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 21 балів. На кожне завдання поточного контролю нараховують:

- студент надав вірну відповідь на завдання – 21 балів;
- студент не надав вірної відповіді на завдання – 0 балів.

Екзамен Екзаменаційна робота складається з п'яти рівноважних тестових завдань. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 20 балів. На кожне завдання екзаменаційної роботи нараховують:

- студент надав вірну відповідь на завдання – 20 балів;
- студент не надав вірної відповіді на завдання – 0 балів.

Підсумкова оцінка визначається як середньоарифметичне між підсумковою оцінкою змістового модулю 1, змістового модулю 2 та оцінкою екзамену.

Порядок зарахування пропущених занять: захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеного практичного заняття шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою практичного заняття.

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/tovarovvedenie/kontroliruemaya_prokatka
4. Віртуальний читальний зал ННІ ПДАБА: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?csf=1&web=1&e=hiwEpc&CID=c1fdb980-20aa-46a6-9136-5a2470148bab&FolderCTID=0x012000686B7E3420895E4193BB9DB5D43292AE&id=%2Fsites%2Fe-library%2FShared%20Documents%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B8%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B0%20%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2>