

**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

08 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Обладнання для зміцнюючої обробки виробів»

(назва навчальної дисципліни)

освітнього ступеня магістр
(назва освітнього ступеня)

спеціальності 132 «Матеріалознавство»
(шифр і назва спеціальності)

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

статус дисципліни варіативна

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	
			II	
Всього годин за навчальним планом, з них:	195	6,5	195	
Аудиторні заняття, у т.ч:	66		66	
Лекції	36		36	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	30		30	
Самостійна робота, у т.ч:	129		129	
підготовка до аудиторних занять	20		20	
підготовка до контрольних заходів	7		7	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	72		72	
підготовка до екзамену	30		30	
Форма підсумкового контролю			Екзамен	

Робоча програма навчальної дисципліни «Обладнання для зміцнюючої обробки виробів»
(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 – 8 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

_____ (Віолетта ФЕДІНА)
(підпис) (ім'я, прізвище)

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: формування у студентів знань сучасних процесів отримання металів та сплавів, а також супутніх продуктів їх переробки.

Завдання дисципліни: оволодіння загальними положеннями процесів отримання металів та сплавів, визначення основних властивостей сталей і чавунів, які визначаються способом виробництва. Оволодіння загальними підходами до визначення якості матеріалів для виробництва металів та сплавів. Оволодіння загальними критеріями якості металів та сплавів.

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

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.

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

СК.03 Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на знанні методології наукового дослідження та особливості проблеми, що вирішується.

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

СК.05 Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання і обробки та використання у виробі (або у виробничих умовах).

СК.06 Здатність розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів.

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

СК.08 Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань матеріалознавства і дотичних проблем до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

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

СК.10 Здатність організовувати та здійснювати комплексні випробування матеріалів і виробів.

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

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 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.

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.** Предмет основи металургійного виробництва. ОЦК та ГЦК решітки заліза. Сталь. Чавун. Класифікація сталей.
2. **Вихідні матеріали для виробництва заліза та чавуну.** Залізні руди. Вимоги до якості залізних руд. Флюси. Побічні продукти. Збагачення залізних руд. Методи збагачення руд. Агломерація залізних руд. Виробництво окатишів. Металургійний кокс.
3. **Від залізної руди до чавуну та сталі.** Металургія заліза. Мідрекс процес. ХІЛ процес. Металургія чавуну. Будова доменної печі. Будова доменного цеху. Доменний процес.
4. **Технологія виплавки сталі в конверторах та дугових електропечах.** Технологічний цикл плавки в кисневому конверторі. Показники плавки в конверторі. Технологічний цикл плавки в електросталеплавильній печі. Показники плавки в електросталеплавильній печі.
5. **Позапічна обробка сталей та сплавів.** Основні задачі обробки. Методи вирішення цих задач. Показники якості позапічної обробки сталі.
6. **Системи з трьома компонентами.** Методи вивчення багатокомпонентних систем. Зв'язок між властивостями сплавів і типом діаграми стану.
7. **Структура і властивості чавуну в залежності від форми графіту.** Вплив домішок і швидкості охолодження на структуру та властивості чавунів. Марки чавунів.
8. **Матеріальний баланс доменної плавки.** Підготовка залізних руд. Розсів, класифікація та усереднення руд.
9. **Підготовка до екзамєну**

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Обладнання для зміцнюючої обробки виробів					
Вступ. Предмет основи металургійного виробництва. ОЦК та ГЦК решітки заліза. Сталь. Чавун. Класифікація сталей.	18	8	6		4
Вихідні матеріали для виробництва заліза та чавуну. Залізні руди. Вимоги до якості залізних руд. Флюси. Побічні продукти. Збагачення залізних руд. Методи збагачення руд. Агломерація залізних руд. Виробництво окатишів. Металургійний кокс.	18	8	6		4
Від залізної руди до чавуну та сталі.	18	8	6		4

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Металургія заліза. Мідрекс процес. ХІЛ процес. Металургія чавуну. Будова доменної печі. Будова доменного цеху. Доменний процес.					
Технологія виплавки сталі в конверторах та дугових електропечах. Технологічний цикл плавки в кисневому конверторі. Показники плавки в конверторі. Технологічний цикл плавки в електросталеплавильній печі. Показники плавки в електросталеплавильній печі.	18	8	6		4
Позапічна обробка сталей та сплавів. Основні задачі обробки. Методи вирішення цих задач. Показники якості позапічної обробки сталі.	21	4	6		11
Системи з трьома компонентами. Методи вивчення багатокомпонентних систем. Зв'язок між властивостями сплавів і типом діаграми стану.	24	-			24
Структура и властивості чавуну в залежності від форми графіту. Вплив домішок і швидкості охолодження на структуру та властивості чавунів. Марки чавунів.	24	-			24
Матеріальний баланс доменної плавки. Підготовка залізних руд. Розсів, класифікація та усереднення руд.	24	-			24
Разом за змістовним модулем 1	165	36	30		99
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	195	36	30		129

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-3.	Технічна діагностика фундаментів будівель і споруд, конструкцій каркасу, будівельних зварних металевих конструкцій. 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.	Агрегатні стани речовини. Основні властивості твердих тіл, рідин, газів та плазми.	6
7-9.	Основи структурної кристалографії. Основні параметри кристалічних решіток ОЦК, ГЦК та ГП.	6
10-12.	Основні види термічної обробки металевих матеріалів. Гартування, відпал, відпуск. Режимы термічної обробки.	6
13-15.	Наноматеріали та композиційні матеріали. Основні характеристики та структура фулеренів, фулеритів, графену та композиційних матеріалів.	6

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-3.	Сталь. Чавун. Класифікація сталей.	6
4-6.	Вимоги до якості залізних руд. Флюси. Побічні продукти.	6

	Збагачення залізних руд. Методи збагачення руд. Агломерація залізних руд. Виробництво окатишів. Металургійний кокс.	
7-9.	Металургія заліза. Металургія чавуну. Будова доменної печі. Будова доменного цеху. Доменний процес.	6
10-12.	Технологічний цикл плавки в кисневому конверторі. Показники плавки в конверторі. Технологічний цикл плавки в електросталеплавильній печі.	6
13-15.	Основні задачі обробки. Методи вирішення цих задач. Показники якості позапічної обробки сталі.	6

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

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

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: - ядерно магнітний резонанс; - принци роботи атомно-силового мікроскопа.	10 5 5
	Усього годин	60

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 – 36 балів;
- практичні заняття – максимальна кількість – 25 балів;
- контрольної роботи за темами 1-8 (максимальна кількість 39 балів).

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

Практичні заняття. Максимальна кількість балів – 25. Загальна кількість практичних занять – 5. За кожне заняття **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення розрахунковим даним – 5 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення розрахунку – 4 бали;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування розрахункових даних – 3 бали;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих даних – 2 бали;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з трьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 13 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 13 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 11 - 9 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 9 - 6 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих даних – 5 - 3 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 2-1 бал;
- 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**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 25 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 24-22 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 21-15 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих даних – 15-7 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 6-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

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

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

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Обладнання процесів теплової обробки матеріалів та виробів» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» усіх форм навчання/ Укл.: І.М. Лазечний, В.Л. Грешта.– Запоріжжя, ЗНТУ, 2017. – 74с.

2. Методичні вказівки до курсового проекту «Розрахунки і конструювання нагрівальних пристроїв» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» денної та заочної форм навчання Текст / Укл. І.М. Лазечний, В.Л. Грешта, О.А. Глотка. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. - 78 с.

3. Сігова В.І. С34 Технологія і проектне рішення термічних цехів і дільниць: навч. посіб. /В.І. Сігова, В.Б.Юскаєв, А.Ф. Будник. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – 318 с. ISBN 978-966-657-327-1

4. Будник, А.Ф. Обладнання термічних цехів та дільниць. Атлас конструкцій [Текст]: навч. посіб. / А.Ф. Будник, А.О. Томас. - Суми: СумДУ, 2014. - 112 с. + Гриф МОНУ.

5. Навчально-методичний посібник з курсу « Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство», розділ “Матеріалознавство”для студентів напрямів 6.050502 Інженерна механіка, 6.070106 Автомобільний транспорт, 6.050503 Машинобудування/ Бодрова Л.Г., Крамар Г.М. – Тернопіль, ТНТУ, 2016.- 120 с.

Допоміжна

1. Навчально-методичний посібник з курсу « Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство», розділ “Матеріалознавство” для студентів напрямів 6.050502 Інженерна механіка, 6.070106 Автомобільний транспорт, 6.050503 Машинобудування/ Бодрова Л.Г., Крамар Г.М. – Тернопіль, ТНТУ, 2016.- 120 с.
2. Abramovich H. Advanced Aerospace Materials: Aluminum-Based and Composite Structures. - De Gruyter, 2019. — 322 p.
3. Матеріалознавство : навч. посіб. / В.І. Бузило, В.П. Сердюк, А.В. Яворський, О.А. Гайдай / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – 243 с.

8. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/832/3/Termoobl.pdf>
2. https://stud.com.ua/73796/tehnika/ustatkuvannya_termichnih_tsehiv
3. <https://core.ac.uk/reader/324283710>
4. <https://techtrend.com.ua/index.php?newsid=13710>
5. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Sigova_2004_318.pdf