

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет харчових технологій та
управління якістю продукції АПК

“ 10 ” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Матеріалознавство

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма - «Харчові технології»

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Розробник: Зазимко О. В., кандидат технічних наук, доцент

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «Матеріалознавство»

Курс «Матеріалознавство» є комплексною дисципліною, яка передбачає набуття студентами, які навчаються за спеціальністю «Харчові технології», теоретичних знань та практичних навичок з науки про матеріали, матеріалознавства, класифікації металів та металевих сплавів, їх маркування, основ термічної обробки, застосування і призначення для машин та апаратів у харчових технологіях та харчовій промисловості, при виборі та експлуатації технологічного обладнання. Знання студентів теоретичного матеріалу з матеріалознавства необхідні в харчовій промисловості, як засіб виховання у майбутніх технологів навичок щодо наукових узагальнень, здатності використовувати базові знання при вирішенні задач в галузі техніки та технологій. Дисципліна закладає базу знань у студентів для подальшого набуття фахових компетенцій (СК7. Здатність обирати та експлуатувати технологічне обладнання, скласти апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів, СК9. Здатність проектувати нові або модернізувати діючі виробництва (виробничі дільниці), ЗК 1. Знання та розуміння предметної області, розуміння професійної діяльності, ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями) і вивчення ряду фахових дисциплін технологічного спрямування.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	Галузь знань 18 «Виробництво та технології»	
Спеціальність	Спеціальність 181 «Харчові технології»	
Освітня програма	«Харчові технології»	
ОС	бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Рік підготовки (курс)	2	2
Семестр	3	4
Лекційні заняття	30 год.	2/4 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	30 год.	2/6 год.
Самостійна робота	60 год.	-/232 год.
Індивідуальні завдання	- год.	- год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	13/14 год.

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета набуття навичок з матеріалознавства та закладання бази для вивчення фахових технічних та технологічних дисциплін

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність(ІК):

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі різного рівня складності у процесі навчання, із застосуванням базових теоретичних знань, розвинутої системи логічного мислення, комплексу теорій та методів фундаментальних і прикладних наук та розв'язувати практичні проблеми технічного і технологічного характеру у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства;

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Знання та розуміння предметної області, розуміння професійної діяльності.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (ФК):

СК7. Здатність обирати та експлуатувати технологічне обладнання, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів.

СК9. Здатність проектувати нові або модернізувати діючі виробництва (виробничі дільниці).

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН2. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

ПРН4. Проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань.

ПРН12. Вміти проектувати нові та модернізувати діючі підприємства, цехи, виробничі дільниці із застосуванням систем автоматизованого проектування та програмного забезпечення.

ПРН13. Обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроєктованого асортименту.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Модуль 1. Металознавство. Основи термічної обробки металів і сплавів													
Тема 1. Теорія сплавів	1-2	8	4	-	4	-	2	22	2	-	-	-	20
Тема 2. Вуглецеві сталі і чавуни	3-4	12	6	-	6	-	3	22	-	-	2	-	20
Тема 3. Теорія термічної обробки	5-6	12	6	-	6	-	2	22	2	-	-	-	20
Тема 4. Технологія термічної обробки сталі	7-8	12	6	-	6	-	3	22	-	-	2	-	20
Модуль 2. Леговані сталі та сплави													
Тема 1. Теорія легування	9-10	8	4	-	4	-	2	22	2	-	-	-	20
Тема 2. Класифікація легованих сталей,	11	8	4	-	4	-	3	22	-	-	2	-	20

маркування та їх використання в с.-г.													
Тема 3 Корозійно-стійкі, жароміцні та магнітні сталі та сплави.	12	4	2	-	2	-	2	20	-	-	-	-	20
Тема 4 Аморфні, композиційні та біметалеві матеріали та матеріали з пам'яттю форми	13	4	2	-	2	-	3	20	-	-	-	-	20
Тема 5 Мідь, алюміній, титан, магній та сплави на їх основі	14	8	4	-	4	-	2	20	-	-	-	-	20
Тема 6. Цинк, свинець, припої. Антифрикційні сплави	15	6	3	-	3	-	4	20	-	-	2	-	20
Усього годин	120		30	-	30	-	60	246					120

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Мета та завдання курсу. (Класифікація, атомно-кристалічна будова металів. Атомно-кристалічна будова металів. Дефекти кристалічної будови металів).	2
2	Фазові перетворення металів і сплавів. (Поняття кристалізації та модифікування сплавів. Температура кристалізація. Явище переохолодження. Поняття анізотропія. Алотропічні перетворення).	2
3	Основи теорії сплавів. (Визначення поняття „Сплав”, „Компонент”, „Фаза”. Тверді розчини. Закономірності охолодження металів та сплавів).	2
4	Діаграми стану подвійних сплавів. (Основні види діаграм стану двокомпонентних сплавів. Визначення діаграми стану сплавів. Умови побудування. Діаграми стану сплавів I-го типу. Діаграми стану сплавів II-го типу. Діаграми стану сплавів III-го типу. Діаграми стану сплавів IV-го типу. Правила Курнікова. Правило відрізків.)	2
5	Діаграма стану сплавів залізо-цементит. (Температурна крива нагріву та охолодження чистого заліза. Визначення всіх ліній діаграми залізо-цементит. Характеристика структурних складових залізівуглецевих сплавів. Визначення понять „евтектика” та „евтектоїд”).	2
6	Вуглецеві сталі, їх класифікація та використання. (Структура доевтектоїдних, евтектоїдних і заевтектоїдних сталей. Маркування та застосування вуглецевих сталей.)	2
7	Чавуни, класифікація, використання. (Поняття чавуна і класифікація. Вплив домішок на структуру і властивості чавунів. Спосіб отримання, структура, маркування та використання сірого, ковкого та високоміцного чавунів.)	2
8	Теорія термічної обробки. (Перетворення перліто-карбідної структури в аустеніт при нагріванні. Вплив	2

	температури на розмір зерна аустеніту при нагріванні. Поняття спадковості структури. Вплив розміру зерна на властивості сталі. Методи визначення розміру зерна.)	
9	Основні структури і перетворення при термообробці сталей. (Перлітне перетворення. Механічні властивості сталей зі структурами: перліт, сорбіт, тростит. Мартенситне перетворення. Природа, механізм та кінетика перетворення. Властивості мартенситу. Перетворення мартенситу при нагріванні.)	2
10	Технологія термічної обробки вуглецевих сталей. (Відпал, нормалізація, гартування, відпуск і старіння сталей.)	2
11	Хіміко-термічна обробка сталей. (Основні процеси, що протікають при хіміко-термічній обробці. Цементування, азотування та нітроцементування сталей. Дифузійне поверхнєве насичення сплавів.)	2
12	Основи легування сталей. (Вплив легуючих елементів на властивості сталі. Особливості термообробки легованих сталей. Ізотермічне перетворення аустеніту в легованих сталях. Вплив температури відпуску на властивості загартованої легованої сталі.)	2
13	Класифікація, маркування легованих сталей. Сталі та сплави з особливими властивостями. (Визначення класу легованої сталі. Маркування конструкційних і інструментальних легованих сталей.)	2
14	Алюміній, мідь та сплави на їх основі. Титан, магній та сплави на їх основі. Підшипникові сплави	2
15	Композиційні та біметалеві матеріали. Полімери та пластмаси. Гума. Деревина. Клеєві матеріали. Неорганічне скло. Лакофарбові та електроізоляційні матеріали. Пакувальні матеріали	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Макроструктурний аналіз металів та сплавів	2
2	Мікроструктурний аналіз металів та сплавів	2
3	Вивчення діаграм стану подвійних сплавів	2
4	Термічний метод аналізу металів та сплавів. Побудова діаграми стану сплавів олово-цинк	2
5	Аналіз діаграми стану сплавів залізо-вуглець	2
6	Вивчення мікроструктури вуглецевих сталей в рівноважному стані	2
7	Вивчення мікроструктури чавунів	2
8	Відпалювання та нормалізація вуглецевих сталей. Вивчення мікроструктури та зміни твердості	2
9	Гартування вуглецевих сталей. Відпуск загартованих сталей	2
10	Визначення мікроструктури вуглецевих сталей в нерівноваженому стані	2
11	Поверхнєве гартування сталей струмами високої	2

	частоти. Хіміко-термічна обробка сталей	
12	Вивчення мікроструктури легованих сталей	2
13	Вивчення мікроструктури сплавів на основі міді	2
14	Вивчення мікроструктури сплавів на основі алюмінію	2
15	Контрольна модульна робота. Прийом – здача лабораторних робіт	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вуглецеві сталі. Їх хімічний та фазовий склад, класифікація, маркування за ДСТУ та призначенням	10
2	Машинобудівні чавуни. Їх хімічний та фазовий склад, класифікація, маркування за ДСТУ та призначенням	10
3	Класифікація видів термічної обробки (ТО) сталей. Розміцнюючі види термічної обробки сталей: відпал та нормалізація, їх призначення та режими; структура та властивості сталей після їх проведення.	10
4	Вуглецеві сталі. Їх хімічний та фазовий склад, класифікація, маркування за ДСТУ та призначенням.	10
5	Леговані сталі, маркування та їх використання в технологіях.	10
6	Мідь та алюміній, сплави на їх основі. Класифікація, маркування за ДСТУ та використання.	10

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних робіт;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму
- метод гейміфікованого навчання.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Металознавство. Залізовуглецеві сплави. Термічна обробка металів і сплавів		
Лекція 1	<i>Знати</i> класифікацію, будову, властивості, використання металів та сплавів, основні зв'язки між складом, структурою і властивостями металів, сталей, чавунів, а також види термічної обробки, закономірності зміни властивостей сплавів під дією термічного, хімічного або механічного впливу.	-
Лабораторна робота 1		10
Самостійна робота 1		2
Лекція 2		-
Лабораторна робота 2		10
Самостійна робота 2		2
Лекція 3		-
Лабораторна робота 3		10
Самостійна робота 3		1
Лекція 4		-
Лабораторна робота 4	<i>Вміти</i> на основі знання умов роботи автомобілів та іншої мобільної техніки вибрати необхідну сталь, чавун, інші сплави та вірно вибрати необхідні режими їх термічної обробки.	10
Самостійна робота 4		1
Лекція 5		-
Лабораторна робота 5		10
Самостійна робота 5		1
Лекція 6		-
Лабораторна робота 6	<i>Використовувати</i> сучасне лабораторне обладнання та прилади для дослідження складу, будови та властивостей матеріалів, а також проведення різних видів їх термічної обробки	10
Самостійна робота 6		1
Лекція 7		-
Лабораторна робота 7		10
Самостійна робота 7		1
Лекція 8		-
Лабораторна робота 8		10
Самостійна робота 8		1
Модульна контрольна робота 1		10
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Леговані сталі. Сплави кольорових металів		
Лекція 1	<i>Знати</i> основні зв'язки між складом, структурою і властивостями легованих сталей, кольорових металів і сплавів, керамічних матеріалів, їх класифікацію, маркування, використання, а також закономірності зміни їх властивостей під дією зовнішніх факторів.	-
Лабораторна робота 1		10
Самостійна робота 1		5
Лекція 2		-
Лабораторна робота 2		10
Самостійна робота 2		5
Лекція 3		-
Лабораторна робота 3		10
Самостійна робота 3		5
Лекція 4		-
Лабораторна робота 4	<i>Вміти</i> на основі знання умов роботи автомобільної техніки вибрати необхідні леговані сталі, кольорові метали та сплави, керамічні та інші матеріали.	10
Самостійна робота 4		5
Лекція 5	<i>Використовувати</i> сучасне лабораторне обладнання та прилади для дослідження складу,	-
Лабораторна робота 5		10
Самостійна робота 5		5
Лекція 6		-
Лабораторна робота 6		10

Самостійна робота 6	будови та властивостей матеріалів, а також проведення різних видів їх термічної обробки.	5
Модульна контрольна робота 2		10
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен		30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Студент повинен здавати усі роботи в заплановані терміни до закінчення вивчення поточного модуля. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульної контрольної роботи відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний) і дозволяється в термін до закінчення наступного модуля).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування, використанні мобільних девайсів, додаткової літератури під час модульних контрольних робіт, заліків та екзаменів заборонено. Письмові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.
Політика щодо відвідування:	Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим для всіх студентів. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись згідно з індивідуальним навчальним планом, затвердженим у визначеному порядку. Пропущені лекції, після їх опрацювання здобувачем вищої освіти, відпрацьовуються у вигляді співбесіди з викладачем або в он-лайн формі. Пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються студентами в лабораторії кафедри.

9. Навчально-методичне забезпечення.

- Електронний навчальний курс навчальної дисципліни «Матеріалознавство» <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=404>
- підручники та посібники;
- методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- стенди, плакати;
- обладнання та різні пристосування.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна:

1. Material Science (Матеріалознавство), Афтандіянц Є.Г., Зазимко О.В. Підручник. К.: НУБіП, 2022.- с. 527.
2. Афтандіянц Е. Г., Семеновський О.Є., Опальчук А.С., Роговський Л.Л., Роговський І.Л. Металознавство і технології матеріалів: Підручник. К.: НУБіП, 2016.- с. 647.
3. Афтандіянц Е. Г., Зазимко О.В., Лопатько К. Г., Іванова О. В. Технологія конструкційних матеріалів: Навчальний посібник в 2-х книгах. Книга 1. К.: НУБіП, 2019.- с. 511
4. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Матеріалознавство: Підручник (Гриф надано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України.). Херсон, Видавець Грінь Д.С., 2018.- с 612.
5. Практикум з матеріалознавства. Навчальний посібник. (гриф МОН від 27.02.2013 р.))/ Котречко О. О. Зазимко, К.Г. Лопатько, Є.Г. Афтандіянц, Гнилокурченко В. В.// Херсон: Олді Плюс, 2018.-с. 500.
6. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Підручник /Опальчук А.С., Афтандіянц Є.Г., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є //Ніжин, ПП Лисенко М.М, 2019.- с 752.
7. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Курс лекцій. Частина II. Металознавство. Київ, НАУ, 2017.- с.356.

Інформаційні ресурси

1. Електронний навчальний курс на електрон.
2. Довідники.
3. Атласи.
4. Інтернет-бібліотеки.
5. Журнали.