

**Харківський національний технічний університет  
сільського господарства імені Петра Василенка**

**Навчально-науковий інститут переробних і харчових виробництв**

Кафедра технології матеріалів

**Силабус освітньої компоненти  
"Матеріалознавство"  
1 курс (для обов'язкових)**

**Аудиторії:** 210 МСМ, 1БМ

**Час консультацій:** Понеділок 15:00 – 17:00

**Контактний телефон:** (057) 716-41-53; **E-mail:** techmat@ukr.net

**Додаткові матеріали:**

- Зошит для ведення записів
- Ноутбук (при наявності)
- E-mail аккаунт

**Інформація про курс**

Предметом вивчення навчальної дисципліни є конструкційні матеріали та їх властивості, методи їх виробництва й технології обробки, відкриття фізичної суті явищ, які проходять у матеріалах при дії на них різних факторів в умовах виробництва та експлуатації, їх вплив на властивості матеріалів, навчання теорії та практиці термічної обробки та іншим засобам зміцнення матеріалів, які дають високу надійність та довговічність деталям, інструменту та іншим виробам і обладнанню харчової промисловості.\_

Базовими дисциплінами для успішного засвоєння програмного матеріалу дисципліни є (із структурно-логічної схеми освітньої програми) математика, хімія, фізика

Рівень вищої освіти	Перший (Бакалаврський)
Галузь знань	18 «Виробництво та технології»
Період навчання	Рік підготовки - 1, семестри – 1,2
Обсяг курсу	3 кредити; 90 год, з них: лекції – 15 год, лабораторні роботи 15 год, самостійна робота – 60 год.
Форма підсумкового контролю	Залік
Викладачі:	к.т.н., Романюк С. П. к.т.н., Клочко О.Ю.

**Фахові компетентності**

- здатність втілювати інженерні розробки для отримання практичного результату;

- здатність використовувати знання, щоб вибрати конструкційні матеріали, устаткування, процеси; здатність застосовувати норми галузевих стандартів

### **Програмні результати навчання**

- Аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них у стандартних і нестандартних професійних ситуаціях
- Демонструвати свою професійну діяльність та особистісні якості на ринку

### **Методи навчання**

Проводяться лекції із застосуванням наочних засобів; лабораторні заняття з експериментальною перевіркою фізичної суті явищ, які проходять у матеріалах при дії на них різних факторів; застосування теоретичних знань до рішення практичних задач, пов'язаних із майбутнім фахом

### **Методи оцінювання**

Поточний контроль, співбесіда, усне опитування, виконання всіх лабораторних робіт і захист їх перед викладачем, модульний контроль, презентація і захист результатів виконання індивідуальних завдань, залік, іспит.

### **Підсумкова оцінка**

Підсумкова оцінка за курсом ставиться на підставі підсумовування балів за виконання проектного завдання (максимум – 50 балів) і за виконання поточних завдань, за які, так само, можна отримати до 50 балів.

Літерні оцінки проставляються на підставі даної таблиці перерахунку:

$$A = 90 - 100;$$

$$B = 75 - 89;$$

$$C = 60 - 74;$$

$$D = 50 - 59;$$

$$E = 25 - 49;$$

$$F = 0 - 24.$$

**ЗВЕРНІТЬ УВАГУ!** Невиконання будь-якого основного завдання по курсу є підставою для підсумкової оцінки «F», навіть якщо загальна сума балів (без оцінки за пропущене завдання) виявляється в діапазоні більш високої оцінки.

### **Відвідуваність і участь**

Відвідування занять є обов'язковим. Деякі з Ваших оцінок залежатимуть від занять в аудиторії. Крім того, в аудиторії будуть пояснюватися завдання і надаватися відповідні матеріали. Багато часу в аудиторії буде приділено на роботу групи над спільним проектом. Пропуск занять в цей час зашкодить не тільки Вам, але і вашій групі.

Якщо ви не можете відвідувати заняття через те, що повинні брати участь в будь-яких заходах або через хворобу, Ви повинні повідомити про це викладача заздалегідь.

## Структура (тематичний план) дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усьог о	Л	Лаб.	Пр	Інд.	с.р
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Теорія металевих сплавів</b>						
1. Метали і сплави, їх склад, структура та властивості.	10	1		2		7
2. Вимоги до матеріалів для обладнання харчової промисловості.	10	1		2		7
3. Теорія металевих сплавів в поєднанні з їх структурою та властивостями.	10	1		2		7
<i>Змістовий модуль 2. Конструкційні матеріали</i>						
4. Діаграма стану залізо-вуглець. Залізобуглецеві сплави, їх класифікація та маркування.	10	1		2		7
5. Корозія та корозійностійкі матеріали.	9	2				7
6. Кольорові метали і сплави для харчової промисловості.	9	2		2		5
7. Сплави та неметалеві матеріали для харчової промисловості	6	2				4
<b>Змістовий модуль 3. Термічна обробка сплавів</b>						
8. Теорія і практика термічної обробки сплавів.	10	3		2		5
9. Покриття в харчовій промисловості.	8	2		2		4
Всього годин	82	15		14		53
<b>Модуль 2 (індивідуальне завдання) Вибір матеріалу для виготовлення деталі заданого призначення</b>						
Визначення потрібного рівня властивостей, склад матеріалу. Вибір технології виготовлення, марку матеріалу, режиму т/о.	8				1	7
Всього годин	90	15		14	1	60

### Лекційний курс

№ заняття	Назва розділу/теми та її зміст	Тривалість (год)
1,2	<b>Метали і сплави, їх склад, структура та властивості.</b> Місце і значення дисципліни "Матеріалознавство". Основні етапи розвитку матеріалознавства. Роль матеріалознавства в промисловості. Склад - утворення речовин. Структура. Основні типи кристалічної будови металів: об'ємне - центрована кубічна (оцк), гране - центрована кубічна (гцк), гексагональна - щільно упакована решітка (гщц). Будова реальних кристалів. Дефекти кристалічної будови. Властивості матеріалів в залежності від дій зовнішнього середовища. Кристалізація. Ступень переохолодження $\Delta T$ . Будова	2

	реального сталевих виливках. Дифузія. Анізотропія.	
3	<b>Вимоги до матеріалів для обладнання харчової промисловості</b> Класифікація властивостей металів. Фізичні властивості. Механічні властивості. Характеристики міцності та пластичності. Хімічні властивості матеріалів. Технологічні властивості матеріалів. Оцінка властивостей металів сучасними руйнівними та неруйнівними методами контролю якості.	1
4	<b>Теорія металевих сплавів в поєднанні з їх структурою та властивостями.</b> Типи твердих сплавів: твердий розчин, хімічна сполука, механічна суміш. Діаграма стану сплавів. Система. Фаза. Компонент. "Правило відрізків" на прикладі систем "Pb-Sb", "Cu-Ni", "Al-Cu". Криві охолодження. Зв'язок між діаграмами стану та властивостями сплавів.	1
5,6	<b>Діаграма стану залізо-вуглець. Залізівуглецеві сплави, їх класифікація та маркування.</b> Алотропія заліза. Аналіз діаграми стану "залізо - вуглець". Характеристика структурних складових залізівуглецевих сплавів: залізо, цементит, аустеніт, ферит, перліт, ледебурит. Конструкційні матеріали, що застосовуються для виробництва обладнання харчової промисловості.	2
7,8	<b>Корозія та корозійностійкі матеріали.</b> Види електрохімічної корозії. Оцінка корозійної стійкості. Методи захисту від корозії. Корозійностійкі сталі (хромисті феритні, хромисті мартенситні, а також аустенітні хромонікелеві сталі): склад, маркування, властивості та застосування в харчовій промисловості.	2
9,10	<b>Кольорові метали і сплави для харчової промисловості.</b> Алюміній та його сплави (класифікація, маркування, застосування). Металургія алюмінію та його сплавів. Мідь та її сплави. Латуні та бронзи (класифікація, маркування, застосування). Металургія міді та її сплавів. Антифрикційні матеріали (вимоги, характеристики, класифікація). Титанові та магнієві сплави (класифікація, маркування, застосування). Корозійностійкі сплави кольорових металів: властивості та застосування в харчовій промисловості.	2
11	<b>Сплави та неметалеві матеріали для харчової промисловості.</b> Технологія виробництва, класифікація, маркування та застосування металокерамічних сплавів в харчовій промисловості. Композиційні матеріали. Технологія виробництва, класифікація, маркування та застосування. Неметалеві матеріали в харчовій промисловості (пластмаса, гумові вироби, деревні матеріали, клеї). Класифікація, властивості та застосування неметалевих матеріалів. Пакувальний матеріал. Вимоги до упакування. Класифікація тари і пакування.	1
12,13	<b>Теорія і практика термічної обробки сплавів.</b> Фізична сутність і мета термічної обробки. Основні фазові перетворення залізівуглецевих сплавів: перліт в аустеніт; аустеніт в перліт; аустеніт в мартенсит; мартенсит в перліт. Особливості термічної обробки легированих сталей. Види термічної обробки сплавів кольорових металів: відпалювання, гартування та види старіння. Особливості термічної обробки корозійностійких сталей.	2
14,15	<b>Покриття в харчовій промисловості.</b> Вимоги до покриттів. Металеві покриття та їх види. Способи нанесення покриттів. Неметалеві покриття. Полімерні покриття, їх види та способи нанесення. Лакофарбові покриття, їх види та використання.	2

### Теми лабораторних робіт

№	Назва	Кількість
---	-------	-----------

з/п		ГОДИН
1.	2. Вивчення процесу кристалізації металів	2
	3. Вивчення процесів пластичної деформації та рекристалізації	2
	4. Вивчення взаємозв'язку між складом, структурою та властивостями металів і сплавів	2
	5. Вивчення діаграми стану залізовуглецевих сплавів	2
	6. Вивчення основних видів термічної обробки вуглецевої сталі	2
	7. Вивчення термічної обробки алюмінієвих сплавів	2
	8. Вибір сталей, чавунів та сплавів кольорових металів для виготовлення деталей машин і інструментів та металографічне дослідження їх структур відповідно до вибраних режимів термічної обробки	3

### Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Анізотропія; типи кристалічної будови; дефекти будови кристалів; фактори, які впливають на розміри та форму кристалів. Будування атомної, кристалітної і фазової структури одно- та неодноразовних сплавів металевих моно- і поліморфних хімічних елементів при затвердінні і охолодженні у рівноважних умовах. Особливості будування структури цих сплавів у нерівноважних умовах з різноманітними швидкостями охолодження	7
2	Способи деформації, діаграма деформації, границі пружності, текучості, міцності, відносне подовження, звужування, удар. Корозія. Магнітотвердість, магнітом'якість. Антифрикційність. Зносостійкість. Твердість.	7
3	Механізм пластичної деформації металів; зміна структури та механічних властивостей, які мають місце при пластичній деформації; умови проходження рекристалізації та її стадії	7
4	Розшифрування діаграм стану систем Cu-Ni; Al-Cu; Pb-Sb; характеристика твердого розчину, хімічної сполуки та механічної суміші	7
5	Характеристика структурних складових залізовуглецевих сплавів і класифікація вуглецевих та легованих сталей та чавунів	7
6	Алюмінієві сплави: склад, маркування. Види термічної обробки: відпалювання, гартування та види старіння. Мідні, титанові, магнієві, свинцеві, олов'яні та цинкові сплави найважливіших для с/г машинобудування; їх склад, технологічні особливості якості, маркування, рівноважна та нерівноважна структура і властивості, особливості	5
7	Органічні матеріали. Матеріали пластмасові, гумові, лако-фарбові, клеючі, деревні, паперові, текстильні, шкіряні. Їх склад, структура, властивості, особливості обробки та експлуатації. Неорганічні матеріали. Матеріали абразивні, азбестові, графітні, керамічні, скляні. Їх склад, структура, властивості, особливості технології обробки та експлуатації	4
8	Основні фазові перетворення залізовуглецевих сплавів: перліт в аустеніт; аустеніт в перліт; аустеніт в мартенсит; мартенсит в перліт. Особливості термічної обробки легованих сталей та сплавів кольорових металів.	5
9	Види термічної обробки: відпалювання, нормалізація, гартування; види відпускання і старіння; прогартуваність та загартуваність; види дефектів та недоліків термооброблених сплавів.	4
	Разом	53

## Рекомендована література

### Базова

1. Кузін О.А., Яцюк Р.А. Металознавство та термічна обробка металів. Львів.: Афіша. 2002, - 304 с.
2. Клочко О.Ю., Романюк С.П. Методичні вказівки до лабораторних робіт з матеріалознавства. – Харків, 2016. – з 7 частин.
3. Матеріалознавство: підручник / Є.Г.Афтанділянц, О.В.Зазимко, К.Г.Лопатько. – К. : Видавництво “Ліра-К”, 2013. – 610 с.
4. Лахтин Ю.М. Материаловедение : учебник / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1990. – 528 с.
5. Металознавство і термічна обробка металів і сплавів із застосуванням комп'ютерних технологій навчання: підручник / Ю.М. Таран, Є. П. Калінушкін, В. З. Куцова [та ін.]; під ред. Ю. М. Тарана – Дніпропетровськ : Дніпрокнига, 2002. - 360 с.

### Додаткова:

1. Майський М.І., Майський В.М. Лабораторно-практичні роботи з технології металів і конструкційних матеріалів. -К.: Вища школа, 1972.
2. Справочник технолога машиностроителя. В 2т. Т.2/ под ред. А.Г. Кошловой, Р.К. Мещерякова – 4-е изд., перераб. и доп.. – М.: Машиностроение, 1986. – 496с.
3. Гуляев А. П. Металловедение. Учебник для вузов. 6-е изд., перер. и доп. – М.: Металлургия, 1986. – 544с.
4. Українсько-російський словник з матеріалознавства : у трьох книгах. Кн. 3 / упоряд. : Є. Л. Шведков, Т. Г. Куценко. - К. : Либідь, 1995. - 152 с.

### Інформаційні ресурси

1. ДСТУ 3021-95. Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення.
2. ДСТУ 2824-94. Розрахунок та випробування на міцність.
3. ДСТУ 3054-95. Чавун та сталь. Методи аналізу. Терміни та визначення.
4. ДСТУ 2594-94. Сталь. Методи магнітного контролю.
5. ДСТУ 841-94. Чавун і сталь. Методи спектрографічного аналізу.
6. ДСТУ 2651-94. Сталь вуглецева звичайної якості. Марки.
7. ДСТУ 2494-94. Метали. Оброблення зміцнювальне. Терміни та визначення.
8. ДСТУ ISO 6506-1:2007 (ISO 6506-1:2005, IDT) Матеріали металеві. Визначення твердості за Брінелем. Частина 1. Метод випробування.
9. ДСТУ 2823-93. Зносостійкість виробів. Тертя, зношування та змашення.
10. ДСТУ 2733-94. Корозія та тимчасовий проти корозійний захист металевих виробів.
11. ДСТУ 2901-94. Устаткування для гартування деталей з індукційним нагріванням струмом середньої та високої частоти. Загальні вимоги безпеки.
12. ДСТУ 2551-94. Сплави алюмінієві ливарні. Технічні умови.
13. ДСТУ 2725-94. Матеріали магнітні. Терміни та визначення.
14. ДСТУ 3093-95. Вироби з феритів та магнітодіелектриків. Терміни та визначення.
15. ДСТУ 2751-94. Металургія порошкова. Терміни та визначення.
16. ДСТУ 2601-94. Деталі з термопластичних матеріалів. Загальні вимоги до технологічних процесів вироблення.
17. ДСТУ 2406-94. Пластмаси, полімери і синтетичні смоли. Хімічні назви.
18. ДСТУ 2214-93. Вироби гумові. Випробування. Терміни та визначення.

19. ДСТУ 2241-93. Матеріали композиційні. Склопластмаси. Терміни та визначення.
20. ДСТУ 2233-93. Інструменти різальні. Терміни та визначення.
21. ДСТУ 3366-96. Покриття газотермічні зносостійкі. Загальні вимоги.
22. ДСТУ 3292-95. Порошки алмазні синтетичні. Загальні технічні умови.
23. ДСТУ 2249-93. Оброблення різанням. Терміни, визначення та позначення.
24. ДСТУ 2298-93. Верстати металорізальні. Терміни та визначення.
25. ДСТУ 2233-93. Інструменти різальні. Терміни та визначення.
26. ДСТУ 2232-93. Базування та бази в машинобудуванні. Терміни та визначення.
27. ДСТУ 2409-94. Вимірювання параметрів шорсткості. Терміни та визначення.
28. ДСТУ 2690-94. Деталі та складальні одиниці складально-розбірних пристроїв до машинорізальних верстатів. Основні параметри. Конструктивні елементи. Норми точності. ДСТУ 2579-94. Цифрова індикація і цифрове управління устаткуванням.
29. ДСТУ 3292-95. Порошки алмазні синтетичні. Загальні технічні умови.
30. Р 50-55-96. Верстати металорізальні.
31. Методи перевірки геометричних параметрів.
32. ДСТУ 2500-94. Основні норми взаємозамінності. Єдина система допусків та посадок. Терміни та позначення. Позначення і загальні норми.
33. ДСТУ 2562-94. Устаткування метало- та деревообробне. Типи, номенклатура показників.

### **Електронні ресурси**

34. [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=82322](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=82322)
35. <http://epicentre.com.ua/>
36. <https://cds.cern.ch/record/1462986>
37. ASTM E3-11(2017). Standard Guide for Preparation of Metallographic Specimens, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2017. [www.astm.org](http://www.astm.org)

Укладачі \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (Романюк С.П.)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (Клочко О.Ю.)

Завідувач кафедри  
технології матеріалів \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (Тришевський О.І.)

Силабус затверджено на засіданні кафедри технології матеріалів  
Протокол від \_\_\_\_\_ року № \_\_\_\_\_