

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан механіко –  
технологічного факультету  
Вячеслав БРАТІШКО



2024 р.

**«СХВАЛЕНО»**

на засіданні кафедри ТКМіМ  
Протокол № 15 від “14” 05 2024 р.  
Завідувач кафедри  
Костянтин ЛОПАТЬКО

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП Агроінженерія

Ігор СІВАК

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Матеріалознавство і технологія**  
**конструкційних матеріалів**

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»  
Спеціальність 208 «Агроінженерія»  
Освітня програма «Агроінженерія»  
Факультет Механіко-технологічний  
Скорочений термін  
Розробники: Лопатько К.Г., лектор, д.т.н., професор

Київ – 2024 р.

## Опис навчальної дисципліни

### Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	208 – Агроінженерія	
Освітня програма	Агроінженерія	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Нормативна (вибіркова)	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>	_____ (назва)	
Форма контролю	іспит	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	__1__	__1__
Семестр	__2__	__1/2__
Лекційні заняття	__30__ год.	__4/4__ год.
Практичні, семінарські заняття	_____ год.	_____ год.
Лабораторні заняття	__30__ год.	__/6__ год.
Самостійна робота	__30__ год.	__30/60__ год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	__4__ год. __4__ год.	

## **1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

**МЕТА** – підготовка майбутнього інженера-механіка в галузі техніки та енергетики агропромислового виробництва, виборі оптимальних конструкційних матеріалів, обґрунтування раціональних режимів термічної обробки, виборі конструкції, налагодження і використання машин, агрегатів, технологій виготовлення деталей машин.

### **Завданнями дисципліни є вивчення:**

- вивчення конструкційних та інструментальних матеріалів;
- основ матеріалознавства;
- технологій виготовлення заготовок та деталей машин;
- застосування певних матеріалів і технологій зміцнення відповідно до умов експлуатації .

### **Набуття компетентностей ОП:**

#### *1) Інтегральна компетентність:*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва , що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

#### *2) Загальні компетентності:*

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

#### *3) Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)*

СК 3. Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів для опанування будови, та теорії сільськогосподарської техніки

### **Програмні результати навчання (ПРН) ОП:**

ПРН 7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

ПРН 12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів.

ПРН 14. Відтворювати деталі машин у графічному вигляді згідно з вимогами системи конструкторської документації. Застосовувати вимірювальний інструмент для визначення параметрів деталей машин.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;
- скороченого терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	ти жн і	усь ого	у тому числі					усь ого	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	
<b>II семестр</b>														
<b>Змістовий модуль 1. ОСНОВИ МЕТАЛОЗНАВСТВА</b>														
Тема лекції 1. Вступ. Загальні поняття про метали	1	6	2		2		2		1					4
Тема лекції 2. Теорія сплавів	2	6	2		2		2							4
Тема лекції 3. Залізовуглецеві сплави	3	6	2		2		2		1					4
Тема лекції 4. Теорія термічної обробки	4	6	2		2		2		1					4
Тема лекції 5. Види поверхневого зміцнення	5	6	2		2		2		1					4
Разом за змістовим модулем 1	30	10			10		10		4					20
<b>Змістовий модуль 2. ЛЕГОВАНІ СТАЛІ ТА КОЛЬОРОВІ МЕТАЛИ</b>														
Тема лекції 6. Леговані сталі	6	6	2		2		2		1					4

Тема лекції 7. Інструментальні матеріали	7	6	2		2		2					2	4
Тема лекції 8 Сплави на основі міді.	8	6	2		2		2						4
Тема лекції 9. Сплави на основі алюмінію	9	6	2		2		2						4
Тема лекції 10. Сплави інших кольорових металів	10	6	2		2		2		1				4
Разом за змістовим модулем 2	30	10			10		10		2			2	20
<b>Змістовий модуль 3. ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>													
Тема лекції 11. Основи ливарного виробництва	11	6	2		2		2		1				4
Тема лекції 12. Основи обробки металів та сплавів тиском	12	6	2		2		2				2		4
Тема лекції 13. Зварювання металів та сплавів	13	6	2		2		2						4
Тема лекції 14. Фізичні основи процесу різання	14	6	2		2		2						4
Тема лекції 15. Шліфування.	15	6	2		2		2		1		2		4
Разом за змістовим модулем 3	30	10			10		10		2		4		20
Усього годин за семестр	90	30			30		30		8				60

### 3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Макроструктурний аналіз металів і сплавів	2

2.	Мікроструктурний аналіз металів і сплавів	2
3.	Продукція порошкової металургії та її застосування	2
4.	Випробування металів і сплавів на твердість	2
5.	Вивчення діаграм стану I, II, III та IV роду	2
6.	Аналіз діаграми стану залізовуглецевих сплавів	4
7.	Вивчення мікроструктури сталей та чавунів	2
8.	Вплив холодної пластичної деформації на властивості і структуру сталей	2
9.	Поверхнєве гартування сталей	2
10.	Розробка технологічного процесу термообробки деалі	2
11.	Проектування технологічного процесу виготовлення виливка.	2
12.	Проектування технологічного процесу виготовлення поковки	2
13.	Конструкція і геометрія різальних інструментів.	2
14.	Вплив елементів режиму різання на силу різання при точінні.	2
15.	Будова і налагодження універсально-фрезерного верстата і ділильної головки	2
Всього годин за II семестр		30

#### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Класифікація сталей	2
2.	Види зміцнюючої термічної обробки	2
3.	Класифікація і маркування легованих сталей	2
4.	Види розміцнюючих термічних обробок	2
5.	Машинобудівні чавуни.	2
6.	Види зміцнюючих термічних обробок	4
7.	Тверді сплави, класифікація, маркування	2
8.	Види хіміко-термічної обробки	2
9.	Що таке ферит?	2

10.	Види обробки тиском	2
11.	Види електродугового зварювання	2
12.	Опишіть основні технології обробки тиском	2
13.	Газове зварювання. Горючі гази	2
14.	Назвіть основні сплави на основі міді ?	2
15.	Який вміст вуглецю в цементиті?	2

### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- захист лабораторних та самостійних робіт;
- контрольна робота.

### 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні, навчально механіко-технологічна практика);
- наочний метод (ілюстрацій і демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані );
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

### 7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне та письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних та самостійних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах;
- контрольна робота.

**8. Розподіл балів, які отримують** здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}} .$$

## 9. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни «Матеріалознавство і ТКМ» <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1175>
2. Опальчук А.С., Семеновський О.Є. Котречко О.О. Роговський Л.Л. Лабораторний практикум з матеріалознавства і технології конструкційних матеріалів: Навч. посібник / За ред. А.С. Опальчука. — К.: Вища освіта, 2006. —
3. Роговський Л.Л. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теорія різання, металообробні верстати та обладнання» для студентів факультету конструювання та дизайну машин і систем природокористування – К.: Друк «ЦП «КОМПРИНТ», 2013. – 64 с..
4. Роговський Л.Л. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теорія різання, металообробні верстати та обладнання» для студентів факультету конструювання та дизайну машин і систем природокористування (скорочений термін) – К.: Друк «ЦП «КОМПРИНТ», 2013. – 40 с.
5. Роговський Л.Л. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теорія різання, металообробні верстати та обладнання» для студентів факультету конструювання та дизайну машин і систем природокористування (заочна форма навчання) – К.: Друк «ЦП «КОМПРИНТ», 2013. – 23 с.
6. Роговський Л.Л., Семеновський О.Є. Розрахунок режимів різання для механічного оброблення деталей машин. Методичні вказівки до розрахункової роботи з дисципліни „Теорія різання, металообробні верстати та обладнання” для студентів факультету конструювання і дизайну машин і систем природокористування за напрямом підготовки 6.050503 – «Машинобудування» – К.: вид. центр НУБіП України, 2011. – 88 с.
7. Роговський Л.Л. Роговський І.Л. Альбом кінематичних схем різальних верстатів. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теорія різання, металообробні верстати та обладнання» для студентів факультету конструювання та дизайну машин і систем природокористування – К.: Видавничий центр НАУ, 2001. –61 с.



## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Основні:

1. Опальчук А.С., Афтанділянц Є.Г., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є., Клендій М.Б., Біловод О.І., Дудніков І.А., Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: підручник для вищих навчальних закладів III-IV ступенів акредитації; за ред. А.С. Опальчука і О.Є. Семеновського. – Ніжин: Видавець ПП. Лисенко М.М., 2013. – 752 с.
2. Сологуб М.А., Рожнецький І.О., Некоз О.І., Горпенюк М.А., Прейс Г.О., Технологія конструкційних матеріалів; за ред. Сологуба М.А. – 2-ге вид., перероб. і допов. – К.:Вища шк., 2002. – 374 с.
3. Попович В., Голубець В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів: У 2-х кн. Книга II. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2002. – 260 с.
4. Афтанділянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Матеріалознавство: Підручник. Херсон, Видавець Грінь Д.С., 2013.- с 612]
5. Практикум з матеріалознавства. Навчальний посібник. (гриф МОН (лист № 1/11-4472 від 27.02.2013 р.))/ Котречко О. О. Зазимко, К.Г. Лопатько, Є.Г. Афтанділянц, Гнилокурченко В. В.// Херсон: Олді Плюс, 2013.-с. 500.
6. Афтанділянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Навчальний посібник I. Металознавство. Київ, НУБіП України. 2020- с.334.
7. Афтанділянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Курс лекцій. Частина II. **Металознавство**. Київ, НУБіП України. 2020- с.356.

### – допоміжна:

1. Афтанділянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Курс лекцій. Частина 1. Металургія. Київ, НАУ, 2005.- с.115.
2. Хільчевський В.В. та ін., Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів, К: Либідь, 2002, 326с.

[http://ptima.kiev.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=126&Itemid=0&lang=uk](http://ptima.kiev.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=126&Itemid=0&lang=uk)

3. Бялік О.М., Металознавство, К: Політехніка, 2002, 383с.

### - Інтернет джерела:

1. Матеріалознавство і технологія металів.  
[http://univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/924/MZTM\\_KONSP\\_LEK.pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/924/MZTM_KONSP_LEK.pdf)
2. Особливості хіміко-термічної обробки металів і сплавів. [https://fizmat.7mile.net/materialoznavstvo/3\\_4\\_2-himiko-termichna-obrobka.html](https://fizmat.7mile.net/materialoznavstvo/3_4_2-himiko-termichna-obrobka.html)
3. Класифікація та обладнання нагрівальних печей.  
[https://fizmat.7mile.net/materialoznavstvo/3\\_3\\_5-nagrivalni-pechi.html](https://fizmat.7mile.net/materialoznavstvo/3_3_5-nagrivalni-pechi.html)

4. Виробництво чавуну і сталі - <https://www.youtube.com/watch?v=uzwnfQ6krV8>
5. Виробництво міді: <https://www.youtube.com/watch?v=M2hfv6FS67g>
6. Виробництво алюмінію: <https://www.youtube.com/watch?v=JBso28su0G4>