

**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  
Розробники: Семеновський О.Є. лектор, к.т.н., доцент

Київ – 2024 р.

## Опис навчальної дисципліни

### Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів (назва)

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Галузь знань	<u>20 «Аграрні науки та продовольство»</u> <small>(шифр і назва)</small>	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	208 – Агроінженерія	
Освітня програма	Агроінженерія	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Нормативна (вибіркова)	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	5	
Курсовий проект (робота) <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>	_____ <small>(назва)</small>	
Форма контролю	Екзамен, залік	
<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)	__1,2__	__1/2__
Семестр	__2,3__	__1/2/3__
Лекційні заняття	__45__ год.	__6/4/6__ год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	__45__ год.	__/6/8__ год.
Самостійна робота	__90__ год.	__20/30/50__ год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	__4/4__ год. __2/2__ 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	Усьо го	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		
<b>II семестр</b>														
<b>Змістовий модуль 1. ОСНОВИ МЕТАЛОЗНАВСТВА</b>														
<b>Тема 1</b> Вступ. Металургія. Загальні поняття про метали	1	6	2		2		2		1				4	
<b>Тема 2</b> Теорія сплавів. Діаграма стану сплавів залізо-цементит	2	8	2		2		4						4	

<b>Тема 3</b> Вуглецеві сталі, машинобудівні чавуни, класифікація та маркування.	3	8	2		2		4		1				4
<b>Змістовий модуль 2. ОСНОВИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ</b>													
<b>Тема 4.</b> Теорія термічної обробки. Перетворення при термічній обробці сталей та основні структурні складові	4	8	2		2		4		1				4
<b>Тема 5</b> Технології термічної обробки вуглецевих сплавів.	5	10	2		2		6						4
<b>Тема 6.</b> Поверхневі методи зміцнення деталей машин. Хіміко-термічна обробка сталей	6	8	2		1		5						4
<b>Змістовий модуль 3. ЛЕГОВАНІ СТАЛІ ТА КОЛЬОРОВІ МЕТАЛИ ТА ЇХ СПЛАВИ</b>													
<b>Тема 7.</b> Класифікація легованих сталей	7	6	2		2		2		1				4
<b>Тема 8.</b> Ресорно-пружинні, шарикопідшипникові та інструментальні леговані сталі.	8	8	2		2		4						4
<b>Тема 9.</b> Алюміній , мідь та сплави на їх основі.	9	8	2		2		4						4
<b>Тема 10.</b> Полімери та пластмаси	10	8	2		2		4						4
<b>Тема 11.</b> Неметалеві конструкційні матеріали	11	8	2		2		4		1				4
<b>Змістовий модуль 4. ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>													
<b>Тема 12.</b> Основи ливарного виробництва	12	9	2		2		5		1				10
<b>Тема 13.</b> Спеціальні методи литва.	13	8	2		2		4					1	6
<b>Тема 14.</b> Теоретичні основи обробки тиском. Основні технології обробки тиском	14	9	2		2		5		1				10

<b>Тема 15.</b> Зварювання металів	15	8	2		2		4				1	8
<b>Всього за 2 семестр</b>			30		30		60					
<b>Змістовий модуль 5. ОБРОБКА КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ РІЗАННЯМ</b>												
<b>Тема 16.</b> Фізичні основи обробки матеріалів різанням	1-4	16	4		4		8		1		1	10
<b>Тема 17.</b> Матеріали різальних інструментів	5-8	16	4		4		8		1		1	8
<b>Тема 18.</b> Методи обробки складно-профільних поверхонь	10-11	8	2		2		4				1	8
<b>Тема 19.</b> Шліфувальні верстати та роботи, що на них виконуються	12-13	8	2		2		4					10
<b>Тема 20.</b> Фізико-хімічні методи обробки	14-15	12	3		3		6		1		1	8
<b>Всього годин за семестр</b>		15			15		30		6		8	120
<b>Всього годин</b>		45			45		90					

### 3. Теми лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторної роботи	К-ть годин
1.	Вихідні матеріали і продукти доменного виробництва	2
2.	Макроструктурний аналіз металів і сплавів	2
3.	Визначення властивостей металевих порошків	2
4.	Мікроструктурний аналіз металів і сплавів	2
5.	Продукція порошкової металургії та її застосування	2
6.	Випробування металів і сплавів на твердість	2
7.	Аналіз діаграми стану залізовуглецевих сплавів	2
8.	Мікроструктура вуглецевих сталей	2
9.	Мікроструктура чавунів	2

10.	Вивчення мікроструктури легованих сталей	2
11.	Вивчення мікроструктури кольорових сплавів	2
12.	Вплив холодної пластичної деформації на властивості і структуру сталей	2
13.	Поверхнєве гартування сталей. Хіміко-термічна обробка сталей.	2
14.	Розробка технологічного процесу термообробки	2
15.	Проектування технологічного процесу виготовлення виливка.	2
Всього годин за II семестр		30
1.	Конструкція і геометрія різальних інструментів. .	4
2.	Вплив елементів режиму різання на силу різання при точінні.	2
3.	Аналіз кінематики коробки швидкостей верстату	2
4.	Вплив параметрів режиму різання на температуру різання при точінні.	2
5.	Будова і налагодження універсально-фрезерного верстата і ділильної головки.	2
6.	Будова і налагодження зубофрезерного верстата 5Д32.	2
7.	Будова і налагодження шліфувальних верстатів.	1
Всього годин за III семестр		15

#### 4. Теми самостійної роботи

№ п/п	Тема самостійної роботи	К-ть годин
1.	Вуглецеві сталі, класифікація, маркування	2
2.	Види поверхневого зміцнення деталей	2
3.	Леговані сталі, класифікація, маркування	2
4.	Види розміцнюючих термічних обробок	2
5.	Машинобудівні чавуни, класифікація, маркування	2
6.	Види зміцнюючих термічних обробок	2
7.	Тверді сплави, класифікація, маркування	2
8.	Види хіміко-термічної обробки	2

9.	Види обробки тиском	2
10.	Види електродугового зварювання	2
11.	Опишіть основні технології литва	2
12.	Основні компоненти електродів	2
13.	Опишіть основні технології обробки тиском	2
14.	Основні компоненти формівних сумішей	2
15.	Основні ливарні сплави і способи отримання заготовок із них	2
16.	Газове зварювання. Горючі гази	2
17.	В чому різниця між сталлю і чавуном ?	2
18.	Назвіть основні сплави на основі міді ?	2
19.	Види взаємодії між компонентами в сплаві	2
20.	Який вміст вуглецю в цементиті	2
21.	Що таке силумін?	2
22.	Яка стружка характерна для пластичних матеріалів	2
23.	Назвіть основний вид абразивного оброблення ?	2
24.	Яка температура електричної зварювальної дуги?	2
25.	Які види фінішної обробки?	2
26.	Що таке литво в кокіль?	2
27.	В чому різниця між білим і сірим чавуном?	2
28.	Назвіть основні сплави на основі алюмінію.	2
29.	Види твердих розчинів в сплаві ?	2
30.	Який вміст цинку в однофазній латуні?	2
31.	Яка стружка характерна для крихких матеріалів?	2
32.	Назвіть основні види круглого шліфування ?	2
33.	Яка температура газового зварювання?	2
34.	В чому різниця між ковким і сірим чавуном?	2
35.	Назвіть основні сплави на основі заліза ?	2
36.	Види ливарних сплавів ?	2
37.	Який вміст цинку в двофазній латуні?	2
38.	Що таке мартенсит?	2
39.	Які є види відпуску?	2
40.	Назвіть основні види обробки отворів ?	2
41.	Який температурний інтервал прокатування сталі?	2
42.	Основні сплави для обробки тиском?	2
43.	Які види поверхонь обробляють на фрезерних верстатах?	2
44.	В чому різниця між латунню і бронзою?	2
45.	Що таке мідь?	2
Всього		90

## 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік;
- 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;
- залік;
- 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 посібникІ. 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=M2hvj6FS67g>