

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖЕНО

Механіко-технологічний факультет

“ 10 ” _____ 06 _____ 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів

Галузь знань Н «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»

Спеціальність Н 7 «Агроінженерія»

Освітня програма «Агроінженерія»

Факультет Механіко-технологічний

Розробники: доцент кафедри ТКМіМ, к.т.н., доцент Олександр СЕМЕНОВСЬКИЙ,
ст.. викладач кафедри ТКМіМ Геннадій ПОХИЛЕНКО

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів

Курс «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів» є комплексною дисципліною, що містить основні відомості про внутрішню будову конструкційних матеріалів, а також способи виробництва металів та сплавів. В ньому розглянуті питання взаємозв'язку хімічного складу, структури та всього комплексу фізико-механічних, технологічних і експлуатаційних властивостей матеріалів. Наведені технології отримання заготовок методами литва і обробки тиском, види обробки різанням деталей машин, а також методи зміцнення термічною обробкою. Розглянуті питання порошкової металургії: класифікація і технологічний процес отримання порошоків та виробів із них. Розглянуті фізико-технологічні основи деформації металів, а також способи зварювання металів і хіміко-металургійні та фізичні явища, які мають місце в зоні зварювання.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	Н 7 «Агроінженерія»	
Освітня програма	Агроінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	6	
Курсовий проект (робота) <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>	_____ (назва)	
Форма контролю	Залік, екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	__1,2__	__1__
Семестр	__2,3__	__2__
Лекційні заняття	__45__ год.	__6__ год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	__45__ год.	__4__ год.
Самостійна робота	__60__ год.	__140__ год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	__4/2__ год.	

1. Мета, 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.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): 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;

загальні компетентності (ЗК):

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

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

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):

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

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		
II семестр														
Модуль 1. Основи металознавства														
Тема 1. Вступ. Металургія. Загальні поняття про метали	1	4	2		2									
Тема 2. Вуглецеві сталі, машинобудівні чавуни, класифікація та маркування.	2	9	2		2		5		1				10	
Тема 3. Теорія сплавів. Діаграма стану сплавів залізо-цементит	3	4	2		2					1			7	
Разом за модулем 1	17	6			6		5	19	1		1		17	

Модуль 2. Основи термічної обробки металів і сплавів												
Тема 4. Теорія термічної обробки. Перетворення при термічній обробці сталей та основні структурні складові	4	9	2		2		5		1		1	10
Тема 5. Технології термічної обробки вуглецевих сплавів.	5	4	2		2							
Тема 6. Поверхневі методи зміцнення деталей машин. Хіміко-термічна обробка сталей	6	9	2		2		5					11
Разом за модулем 2	22	6			6		10	23	1		1	21
Модуль 3. Леговані сталі та кольорові метали та їх сплави												
Тема 7. Класифікація легований сталей	7	9	2		2		5					10
Тема 8. Алюміній, мідь та сплави на їх основі.	8	4	2		2							
Тема 9. Полімери та пластмаси	9	4	2		2							
Тема 10. Неметалеві конструкційні матеріали	10	4	2		2				1			11
Разом за модулем 3	21	8			8			23	1			22
Модуль 4. Технологія конструкційних матеріалів												
Тема 11. Основи ливарного виробництва	11	4	2		2							
Тема 12. Спеціальні методи литва.	12	4	2		2							8
Тема 13. Теоретичні основи обробки тиском.	13	9	2		2		5		1			
Тема 14. Основні технології обробки тиском	14	4	2		2							10
Тема 15. Зварювання металів і сплавів	15	9	2		2		5				1	5
Разом за модулем 4	30	10			10		10	25	1		1	23
Всього за 2 семестр	90	30			30		30	90	4		3	83
Модуль 5. Обробка конструкційних матеріалів різанням												
Тема 16. Фізичні основи обробки матеріалів різанням	1-2	4	2		2						1	10
Тема 17. Матеріали різальних інструментів	3-4	1 4	2		2		10		1			8
Тема 18. Методи обробки складно-профільних поверхонь	5-6	4	3		3							8

Разом за модулем 5	24	7		7		10	28	1		1		26
Модуль 6. Фінішні методи обробки												
Тема 19. Абразивні методи обробки	7-8	4	2		2							7
Тема 20. Шліфувальні верстати та роботи, що на них виконуються	9-10	1 4	2		2		10					10
Тема 21. Фізико-хімічні методи обробки	11-12	1 4	2		2		10		1			6
Тема 22. Методи обробки інструментальних матеріалів	13-15	4	2		2							8
Разом за модулем 6	36	8		8		20	32	1				31
Всього годин за 3 семестр	60	1 5		15		30	60	2		1		57
Всього годин	150	4 5		45		60	150	6		4		140

3. Темі лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ. Металургія. Загальні поняття про метали	2
2.	Вуглецеві сталі, машинобудівні чавуни, класифікація та маркування.	2
3.	Теорія сплавів. Діаграма стану сплавів залізо-цементит	2
4.	Теорія термічної обробки. Перетворення при термічній обробці сталей та основні структурні складові	2
5.	Технології термічної обробки вуглецевих сплавів.	2
6.	Поверхневі методи зміцнення деталей машин. Хіміко-термічна обробка сталей	2
7.	Класифікація легованих сталей	2
8.	Алюміній, мідь та сплави на їх основі.	2
9.	Полімери та пластмаси	2
10.	Неметалеві конструкційні матеріали	2
11.	Основи ливарного виробництва	2
12.	Спеціальні методи литва.	2
13.	Теоретичні основи обробки тиском.	2
14.	Основні технології обробки тиском	2
15.	Зварювання металів і сплавів	2
16.	Фізичні основи обробки матеріалів різанням	2
17.	Матеріали різальних інструментів	2
18.	Методи обробки складно-профільних поверхонь	3
19.	Абразивні методи обробки	2
20.	Шліфувальні верстати та роботи, що на них виконуються	2

21.	Фізико-хімічні методи обробки	2
22.	Методи обробки інструментальних матеріалів	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторної роботи	К-ть годин
1.	Вихідні матеріали і продукти доменного виробництва	2
2.	Визначення властивостей металевих порошків	2
3.	Продукція порошкової металургії та її застосування	2
4.	Мікроструктурний аналіз металів і сплавів	2
5.	Макроструктурний аналіз металів і сплавів	
6.	Випробування металів і сплавів на твердість	2
7.	Аналіз діаграми стану залізовуглецевих сплавів	2
8.	Мікроструктура вуглецевих сталей і чавунів	2
9.	Вивчення мікроструктури легованих сталей і кольорових сплавів	2
10.	Дослідження впливу вуглецю на властивості сталі після гартування і відпуску	2
11.	Розробка технологічного процесу термообробки	2
12.	Проектування технологічного процесу виготовлення виливка.	4
13.	Вплив холодної пластичної деформації на властивості і структуру сталей	2
14.	Проектування технологічного процесу виготовлення поковки.	2
15.	Конструкція і геометрія різальних інструментів. .	2
16.	Вплив елементів режиму різання на силу різання при точінні.	2
17.	Аналіз кінематики коробки швидкостей верстату	3
18.	Вплив параметрів режиму різання на температуру різання при точінні.	2
19.	Будова і налагодження універсально-фрезерного верстата і ділильної головки.	2
20.	Будова і налагодження зубофрезерного верстата 5Д32.	2
21.	Будова і налагодження шліфувальних верстатів.	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Тема самостійної роботи	К-ть годин
-------	-------------------------	------------

1.	Вуглецеві сталі, класифікація, маркування	5
2.	Машинобудівні чавуни	5
3.	Вплив виду взаємодії між компонентами на властивості сплавів	5
4.	Види поверхневого зміцнення деталей	5
5.	Леговані сталі, класифікація, маркування, особливості застосування	5
6.	Технологічні і експлуатаційні властивості сплавів на основі алюмінію	5
7.	Особливості обробки складно профільних поверхонь	10
8.	Тверді сплави, класифікація, маркування.	10
9.	Обробка надтвердих матеріалів	10
Всього		60

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- модульне тестування;
- захист лабораторних та самостійних робіт;

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, співбесіда);
- метод практично-орієнтовного навчання;
- наочний метод (ілюстрацій і демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

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. Основи металознавства		
Лекція 1	ПРН 7, ПРН 14, ПРН 12.	-
Лабораторна робота 1.	Знати види металургійних процесів отримання металів з руд;	20
Лекція 2		-
Лабораторна робота 2.	Вміти вибрати заданий матеріал відповідно до умов роботи деталей.	20
Самостійна робота 1		10
Лекція 3		-
Лабораторна робота 3.		20
Модульна контрольна робота 1.		30
Разом за модулем 1		100

Модуль 2. Основи термічної обробки металів і сплавів		
Лекція 4	ПРН 7, ПРН 14, ПРН 12.	-
Лабораторна робота 4.	Знати режими і технології термічної обробки;	20
Самостійна робота 2		5
Лекція 5	Вміти вибрати заданий режим термічної обробки.	-
Лабораторна робота 5.		20
Лекція 6		-
Лабораторна робота 6.		20
Самостійна робота 3		5
Модульна контрольна робота 2.		30
Разом за модулем 2		100
Модуль 3. Леговані сталі та кольорові метали та їх сплави		
Лекція 7	ПРН 7, ПРН 14, ПРН 12.	-
Лабораторна робота 7.	Знати вплив зовнішнього середовища, умов експлуатації на ресурс та надійність матеріалів;	15
Самостійна робота 4		5
Лекція 8	Вміти вибрати відповідний матеріал, що задовольнить технологічні і експлуатаційні властивості.	-
Лабораторна робота 8.		20
Лекція 9		-
Лабораторна робота 9.		20
Лекція 10		-
Лабораторна робота 10.		10
Модульна контрольна робота 3.		30
Разом за модулем 3		100
Модуль 4. Технологія конструкційних матеріалів		
Лекція 11	ПРН 7, ПРН 14, ПРН 12.	-
Лабораторна робота 11.	Знати способи отримання заготовок залежно від технології виготовлення;	20
Лекція 12		-
Лабораторна робота 12.		10
Лекція 13	Вміти вибрати відповідний режим обробки тиском і ливарних технологій	-
Лабораторна робота 13.		
Самостійна робота 5		10
Лекція 14		-
Лабораторна робота 14.		10
Лекція 15		-
Лабораторна робота 15.		10
Самостійна робота 6		10
Модульна контрольна робота 4.		30
Разом за модулем 4		100
Навчальна робота		70
Залік		30
Разом за 2 семестр		100
Модуль 5. Обробка конструкційних матеріалів різанням		
Лекція 16	ПРН 7, ПРН 14, ПРН 12.	-
Лабораторна робота 16.	Знати: фізико-механічні процеси, які проходять при різанні, вплив різних факторів на ці процеси;	20
Лекція 17		-
Лабораторна робота 17.		20
Самостійна робота 6		10
Лекція 18	сили, які виникають при	-

Лабораторна робота 18.	різанні, фактори що впливають на сили різання. Вміти вибрати вид, конструкцію, параметри інструменту і його матеріал для конкретної обробки; вибрати інструмент з необхідними геометричними параметрами; визначити сили і температуру, які діють на інструмент в процесі різання; оцінити зношування інструменту, якість обробки;	20
Модульна контрольна робота 5.		30
Разом за модулем 5		100
Модуль 6. Фінішні методи обробки		
Лекція 19	ПРН 7, ПРН 14, ПРН 12.	-
Лабораторна робота 19.	Знати види, конструкцію, геометрію і використання інструментів, інструментальні матеріали та їх застосування; конструкцію і налагодження металообробних верстатів; види робіт і режими обробки на верстатах. Вміти вибрати верстат для обробки деталі, виходячи з її конструкції, точності виготовлення, якості оброблюваної поверхні; використати пристрої до верстата; налагодити верстат	20
Лекція 20		-
Лабораторна робота 20.		10
Самостійна робота 7		10
Лекція 21		-
Лабораторна робота 21.		10
Самостійна робота 8		10
Лекція 22		-
Лабораторна робота 22.	10	
Модульна контрольна робота 6.		30
Разом за модулем 6		100
Навчальна робота		70
Екзамен		30
Разом за 2 семестр		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 роботи в визначені викладачем терміни. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Студент зобов'язаний щодня відвідувати заняття всіх видів відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

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

1. Опальчук А.С., Афтандіянц 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. Афтандіянц 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. Афтандіянц, Гнилоскуренко В. // Херсон: Олді Плюс, 2013.-с. 500.
6. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Навчальний посібник I. Металознавство. Київ, НУБіП України. 2020-с.334.
7. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Курс лекцій. Частина II. **Металознавство**. Київ, НУБіП України. 2020-с.356.
8. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Курс лекцій. Частина 1. Металургія. Київ, НАУ, 2005.- с.115.
9. 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
- 10.. Бялік О.М., Металознавство, К: Політехніка, 2002, 383с.
11. Матеріалознавство і технологія металів.
http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/924/MZTM_KONSP_LEK.pdf
12. Особливості хіміко-термічної обробки металів і сплавів. https://fizmat.7mile.net/materialoznavstvo/3_4_2-himiko-termichna-obrobka.html
13. Класифікація та обладнання нагрівальних печей.
https://fizmat.7mile.net/materialoznavstvo/3_3_5-nagrivalni-pechi.html
14. Виробництво чавуну і сталі - <https://www.youtube.com/watch?v=uzwnfQ6krV8>
15. Виробництво міді: <https://www.youtube.com/watch?v=M2hvj6FS67g>