

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет конструювання та дизайну
«9» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВК. Матеріалознавство та експлуатаційні властивості конструкційних
матеріалів**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)

Освітньо-професійна програма «Технічний сервіс машин та обладнання
сільськогосподарського

виробництва»

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: кандидат технічних наук, доцент Олександр СЕМЕНОВСЬКИЙ
старший викладач Геннадій ПОХИЛЕНКО

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Матеріалознавство та експлуатаційні властивості конструкційних матеріалів» полягає у вивченні комплексу теоретичних знань і набутті практичних навичок у сфері надійності технічних систем у галузі машинобудування технічного сервісу

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітнього ступеня	Магістр	
Спеціальність	G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)	
Освітньо-професійна програма	Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва -	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	-
Семестр	2	-
Лекційні заняття	16 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	14 год.	-
Самостійна робота	60 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	-

1. Мета та завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета: – вивчення фізичних, хімічних, механічних, структурних та експлуатаційних властивостей матеріалів, впливу різноманітних умов на їх функціональні властивості, а також технологій виготовлення, обробки та використання виробів з них.

Набуття компетентностей:

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти компетентностями:

Інтегральна компетентність: здатність розв’язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти компетентностями:

Інтегральна компетентність: здатність розв’язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп’ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв’язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв’язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі машинобудування відповідної галузі.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у машинобудуванні.

ПРН5. Аналізувати інженерні об’єкти, процеси та методи.

ПРН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

2. ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма			заочна форма		
	ти	всьо	у тому числі	всь	у тому числі	

	жн і	го	л	п	лаб	інд	с.р.	ого	л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. Класифікація і будова конструкційних матеріалів													
Тема 1. Класифікація конструкційних матеріалів, як твердих тіл	1-2		2	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Взаємозв'язок між властивостям та основні компоненти конструкційних матеріалів	3-4		2	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Будова твердого тіла	5-6		2		2		-						
Тема 4. Основні компоненти конструкційних матеріалів	7-8		2		2		10						
Разом за змістовим модулем 1	46		8	-	8	-	30	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Дослідження експлуатаційних властивостей матеріалів													
Тема 5. Методи вивчення твердого тіла та взаємодії між компонентами на властивості конструкційних матеріалів	9- 10		2	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Дослідження експлуатаційних властивостей матеріалів та підвищення ресурсу роботи деталей	11- 12		2	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Основи	13-		2	-	2		10						

наукових досліджень експлуатаційних властивостей конструкційних матеріалів	14												
Тема 8. Технологічні методи підвищення рівня надійності та ресурсу роботи деталей	15		2	-	-	-							
Разом за змістовим модулем 2	44	8	-	6	-	30	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	90	16	-	14	-	60	-	-	-	-	-	-	-

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація конструкційних матеріалів, як твердих тіл	2
2	Взаємозв'язок між фізико-механічними, технологічними та експлуатаційними властивостями	2
3	Будова твердого тіла	2
4	Основні компоненти конструкційних матеріалів	2
5	Вплив видів взаємодії між компонентами на властивості конструкційних матеріалів	2
6	Методи вивчення внутрішньої будови твердих тіл	2
7	Основи наукових досліджень експлуатаційних властивостей конструкційних матеріалів	2
8	Технологічні методи підвищення рівня надійності та ресурсу роботи деталей	2
Разом		16

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення фізичних основ спектрального аналізу	

2	Вивчення сучасних методів визначення характеристик твердості матеріалів..	2
3	Дослідження мікротвердості структурних складових та окремих компонентів твердих тіл	2
4	Вивчення методики визначення об'ємної твердості матеріалів	2
5	Визначення коефіцієнтів тертя ковзання матеріалів.	2
6	Вивчення впливу фінішних методів обробки на шорсткість поверхонь	2
7	Аналіз технологічних методів підвищення експлуатаційних властивостей деталей	2
Разом		14

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вивчення полі та монокристалічної будови твердих тіл. Пояснити, як це впливає на прозорість, навести приклади	10
2.	Провести аналіз методик визначення механічних властивостей крупно габаритних деталей. Навести приклади	10
3.	Вивчити, що впливає на спектр випромінювання хімічних елементів	10
4.	Особливості методики визначення коефіцієнта кочення. Одиниці вимірювання.	10
5.	Характеристики контактної втомної міцності матеріалів. Для яких деталей характерний такий вид зношування?	10
6.	Навести технології фізико-хімічних методів обробки. Для яких матеріалів вони застосовуються?	10
Разом		60

6. Методи і засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- самостійні роботи;
- захист семінарських робіт;
- інші види.

-

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (семінарські заняття);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, написання есе);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдань);

- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти;
- інші види.
-

8.1.Розподіл балів за видами навчальної діяльності
1 рік навчання 2 семестр

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
1	2	3
Змістовий модуль 1. Класифікація і будова конструкційних матеріалів		
ЛР 1. Вивчення фізичних основ спектрального аналізу	ПРН 1, ПРН 2. ПРН 4 Перший модуль формує знання студентів стосовно внутрішньої будови матеріалів та їх впливу на експлуатаційні характеристики. Забезпечує визначення механічних та технологічних властивостей.	10
СР 1. Вивчення полі та монокристалічної будови твердих тіл. Пояснити, як це впливає на прозорість, навести приклади		10
ЛР 2. Вивчення сучасних методів визначення характеристик твердості матеріалів..		10
СР 2. Провести аналіз методик визначення механічних властивостей крупно габаритних деталей. Навести приклади		10
ЛР 3. Дослідження мікротвердості структурних складових та окремих компонентів твердих тіл		10
СР. 3. Вивчити, що впливає на спектр випромінювання хімічних елементів		10
ЛР 4. Вивчення методики визначення об'ємної твердості матеріалів		10
Модульна контрольна робота 1		30
Разом за модулем 1		100
Змістовий модуль 2. Дослідження експлуатаційних властивостей матеріалів		
ЛР 1. Визначення коефіцієнтів тертя ковзання матеріалів.	ПРН 5, ПРН 6. Другий модуль дисципліни формує знання експлуатації конструктивних матеріалів. Їх здатності протидіяти різним видам зносу та руйнуванню.. Завдяки лекційним, лабораторним	10
ЛР 2. Вивчення впливу фінішних методів обробки на шорсткість поверхонь		10
СР 1. Особливості методики визначення коефіцієнта кочення.		15

Одиниці вимірювання.	та самостійним заняттям здобувачі	
СР 2. Характеристики контактної втомної міцності матеріалів. Для яких деталей характерний такий вид зношування?	вищої освіти набувають компетентностей для оцінки та забезпечення надійності деталей та вузлів машин та агрегатів за рахунок оптимізації технологічних процесів їх виготовлення та зміцнення	10
ЛР. 3. Аналіз технологічних методів підвищення експлуатаційних властивостей деталей		10
СР 3. Навести технології фізико-хімічних методів обробки. Для яких матеріалів вони застосовуються?		15
Модульна контрольна робота 2.		30
Разом за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік 30 Разом за курс (Навчальна робота + екзамен)		≤ 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 дедайннів та перескладання:	роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається за дозволом лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено (в т.ч. використання мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

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. Прилади, мікроскопи, комп'ютери з програмним забезпеченням для оброблення результатів .Електронний курс «Надійність об'єктів та обладнання технічного сервісу» Навчально-інформаційний портал НУБІП України [Електронний ресурс] – URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3120>
2. Вимірювальне обладнання та пристосування для верстатів
3. Робоча програма вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою.
4. Конспекти лекцій з навчальної дисципліни (в електронному вигляді). Прилади, мікроскопи, комп'ютери з програмним забезпеченням для оброблення результатів .
5. Методичні вказівки для виконання практичних робіт.
6. Методичні вказівки для виконання студентами індивідуальних завдань.
7. Тестові завдання для проведення підсумкового контролю.

10. Рекомендована література

1. В.С. ЛУКАЧ, В.І. ВАСИЛЮК, В.І. ХРОПОСТ «Експлуатація машин і обладнання в рослинництві» Навчальний посібник Ніжин ПП Лисенко М.М. 2023 С.123.
2. Бодрова Л.Г. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, розділ Матеріалознавство: Навчальний посібник / Л.Г. Бодрова, Г.М. Крамар, Я.О. Ковальчук, І.В. Коваль – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. – 157 с.
3. Матеріалознавство : навч. посіб. / В.І. Бузило, В.П. Сердюк, А.В. Яворський, О.А. Гайдай / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – 243 с .
4. Novytskyi A. V., Bannyi O. O. Statistical analysis of functioning of repair service of Ukraine. *Machinery and Energetics*, 2021, 12 (2), pp. 39–47.
5. Ревенко Ю. І., Бистрий О. М., Мельник В. І., Новицький А. В., Ружи́ло З. В. Кваліметрія: навчальний посібник. Київ : Прінтеко, 2022. 201 с.
6. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум: посібник для вищих навчальних закладів III-V рівнів акредитації/ Авт. колектив: Опальчук А.С., Котречко О.О., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є., Роговський І.Л. 428 с. 2015 р. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u132/navchal_posibnik_tkm_15.pdf
7. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Підручник (Гриф надано Міністерством освіти і науки України, лист №1/11-9794 від 10.06.2013р.)/Опальчук А.С., Афтандіянц Є.Г., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є // Ніжин, ПП Лисенко М.М, 2013.
8. Мазур М.П. Основи теорії різання матеріалів : підручник [для вищ. навч. закладів] / М.П. Мазур, Ю.М. Внуков, В.Л. Доброскок, В.О. Залога, Ю.К. Новосьолов, Ф.Я. Якубов ; під заг. ред. М.П. Мазура. – 2-е вид. перероб. і доп. – Львів : Новий світ-2000, 2011. – 422 с.

9. https://dnaop.com/html/43857/doc-ДСТУ_2863-94
10. https://dnaop.com/html/2273/doc-ДСТУ_2860-94
11. https://docs.dbn.co.ua/3474_1583178493971.html
12. <http://www.materials.kiev.ua/article/1877>