

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет конструювання та дизайну
“ 10 ” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Матеріалознавство

Галузь знань 13 Механічна інженерія
Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
Освітня програма Галузеве машинобудування
Факультет конструювання та дизайну
Розробник: професор кафедри ТКМіМ, д.т.н.,
професор – Костянтин ЛОПАТЬКО

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни Матеріалознавство

Курс «Матеріалознавство» є комплексною дисципліною, яка передбачає набуття студентами, які навчаються за спеціальністю «Галузеве машинобудування», теоретичних знань та практичних навичок з науки про матеріали, матеріалознавства, класифікації металів та металевих сплавів, їх маркування, основ термічної обробки, застосування і призначення для машин та апаратів у харчових технологіях та харчовій промисловості, при виборі та експлуатації технологічного обладнання. Знання студентів теоретичного матеріалу з матеріалознавства необхідні в машинобудуванні, як засіб виховання у майбутніх конструкторів навичок щодо наукових узагальнень, здатності використовувати базові знання при вирішенні задач в галузі техніки та технологій. Дисципліна закладає базу знань у студентів для подальшого набуття фахових компетенцій і вивчення ряду фахових дисциплін технологічного спрямування.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»	
Освітня програма	Галузеве машинобудування	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	1
Семестр	3	2
Лекційні заняття	<i>45 год.</i>	<i>12 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	<i>45 год.</i>	<i>12 год.</i>
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	<i>90 год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>6 год.</i>	<i>24 год.</i>

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета набуття навичок з матеріалознавства та закладання бази для вивчення дисциплін: “Деталі машин”, “Підйомно-транспортні машини”, “Трактори і автомобілі”, “Сільськогосподарські і меліоративні машини”, “Надійність та ремонт машин”.

Набуття компетентностей :

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у галузі

машинобудування з використанням теорій та методів сучасної науки на основі системного підходу та з врахуванням комплексності та невизначеності умов функціонування технологічних систем;

загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

ЗК14. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (СК):

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

ФК9. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами машинобудування, мати навички їх практичного використання.

ПН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	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	
Модуль 1. Металознавство														
Тема 1. Теорія сплавів	1-2	23	6	-	6	-	11							
Тема 2. Вуглецеві сталі і чавуни	3-4	22	6	-	6	-	12							
Разом за модулем 1	45		12	-	12	-	23							
Модуль 2. Термічна обробка сталі														
Тема 3. Теорія ТО	5-6	23	6	-	6	-	11							

Тема 4. Технологія термічної обробки сталі	7-8	22	6	-	6	-	11						
Разом за модулем 2	45		12	-	12	-	22						
Модуль 3. Леговані сталі та сплави													
Тема 5. Теорія легування, легуючі елементи в сталі	9-10	22	6	-	6	-	11						
Тема 6. Класифікація легованих сталей, маркування та їх використання в машинобудуванні	11-12	23	6	-	6	-	12						
Разом за модулем 3	45		12	-	12	-	23						
Модуль 4. Кольорові метали і сплави та порошкові матеріали													
Тема 7. Мідь, алюміній, титан, магній та сплави на їх основі Тема 8. Корозійно-стійкі, жароміцні та магнітні сталі та сплави.	13-14	22	6	-	6	-	10						
Тема 9. Технологія порошкових матеріалів та надтверді сплави Тема 10. Полімери та пластмаси. Гума. Клеєві матеріали. Неорганічне скло.	15-16	23	6	-	6	-	12						
Разом за модулем 4	45		8	-	12	-	22						
Усього годин	180		45	-	45	-	90						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Атомно-кристалічна будова металів. Теорія сплавів	6
2	Вуглецеві сталі і чавуни	6
3	Теорія ТО	6
4	Технологія термічної обробки сталі	6
5	Теорія легування	6

6	Класифікація легованих сталей, маркування та їх використання в машинобудуванні	4
7	Мідь, алюміній, титан, магній та сплави на їх основі	2
8	Корозійно-стійкі, жароміцні та магнітні сталі та сплави.	2
9	Технологія порошкових матеріалів та надтверді сплави	2
10	Полімери та пластмаси. Гума. Клееві матеріали. Неорганічне скло.	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3 семестр		
1	Макроструктурний аналіз металів та сплавів	2
2	Мікроструктурний аналіз металів та сплавів	2
3	Термічний метод аналізу металів та сплавів. Побудова діаграми стану сплавів олово-цинк. Вивчення діаграм стану подвійних сплавів	4
4	Аналіз діаграми стану сплавів залізо-вуглець	4
5	Вивчення мікроструктури вуглецевих сталей в рівноважному стані	2
6	Вивчення мікроструктури чавунів	2
7	Відпалювання та нормалізація вуглецевих сталей. Вивчення мікроструктури та зміни твердості	4
8	Гартування вуглецевих сталей та відпуск загартованих сталей. Визначення прогартованості сталей	4
9	Поверхнєве гартування сталей струмами високої частоти. Хіміко-термічна обробка сталей	4
10	Розробка технологічного процесу термічної обробки деталей сільськогосподарських машин	6
11	Класифікація та маркування легованих сталей	2
12	Системи легування та особливості маркування іноземних конструкційних сталей.	2
13	Вивчення мікроструктури сплавів на основі міді та алюмінію	2
14	Хімічний склад та маркування надтвердих матеріалів	2
15	Будова та властивості пластмас та інших неметалевих конструкційних матеріалів	2

5. Теми самостійної роботи

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

з/п		годин
1	Агрегатний стан речовини. Потрійна точка перетворення	6
2	Призначення чавуну	4
3	Призначення сталі	4
4	Вихідні матеріали для отримання чавуну.	6
5	Методи отримання сталі високої якості	4
6	Основні процеси отримання алюмінію	6
7	Поліморфне перетворення в залізі.	4
8	Температури та перетворення у чистому залізі?	4
9	Хімічний склад та будова доевтектоїдних та заевтектоїдних сталей?	4
10	Іноземні системи маркування легованих сталей	6
11	Основні види машинобудівних чавунів	4
12	Базова технологія та операції термічної обробки сталі	6
13	Технологія ТО струмами високої частоти. Параметри, що впливають на глибину прогартованого шару при використанні СВЧ?	6
14	Види відпуску, що використовують для термічної обробки інструменту	4
15	Промислові алюмінієві сплави та їх класифікація	6
16	Промислове використання титанових сплавів	6
17	Технологічний процес отримання порошкових матеріалів.	6
18	Властивості та сфери використання неметалевих конструкційних матеріалів	4

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних робіт;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод; – метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу,
- змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму
- метод гейміфікованого навчання.

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. Металознавство		
Лекція 1	Знати типи кристалічних граток та атомно-кристалічну будову металів; Знати діаграму залізо-вуглець та основні типи сполук компонентів;	-
Лабораторна робота 1.		20
Лабораторна робота 2. Лабораторна робота 3.		-
Лекція 2	Вміти проводити аналіз діаграм стану сплавів; Вміти розшифровувати марки чавунів та сталей	-
Лабораторна робота 4.		20
Лабораторна робота 5. Лабораторна робота 6.		10
Самостійна робота 1		-
		20
Модульна контрольна робота 1.		30
Разом за модулем 1		100
Модуль 2. Термічна обробка сталі		
Лекція 3	Знати режими і технології термічної обробки; Вміти вибрати заданий режим термічної обробки.	-
Лабораторна робота 7.		20
Лабораторна робота 8.		5
Самостійна робота 2	Вміти вибрати заданий матеріал відповідно до умов роботи деталей.	-
Лекція 4		20
Лабораторна робота 9. Лабораторна робота 10.		-
Самостійна робота 2		20
Модульна контрольна робота 2.		5
		30
Разом за модулем 2		100
Модуль 3. Леговані сталі та сплави		
Лекція 5	Знати систему маркування відчизняних та іноземних марок легованих сталей;	-
Лабораторна робота 11.		15
Самостійна робота 3		5
Лекція 6	Знати призначення легуючих елементів у системі легування; Вміти вибрати відповідний матеріал, що задовольнить технологічні і експлуатаційні властивості; Вміти робити розшифровку легованих марок сталей	-
Лабораторна робота 12.		20
Самостійна робота 3		-
Модульна контрольна робота 3.		30

Разом за модулем 3		100
Модуль 4. Кольорові метали і сплави та порошкові матеріали		
Лекція 7	Знати принципи та системи легування кольорових металів і сплавів,	-
Лабораторна робота 13.		25
Лекція 8		-
Лабораторна робота 14.	Знати технологічні операції отримання порошкові матеріали;	25
Лекція 9		-
Лабораторна робота 15.		20
Лекція 10	Знати основні неметалеві конструкційні матеріали та сфери їх використання;	-
Самостійна робота 4	Вміти проводити розшифровку марок кольорових сплавів на основі міді, алюмінію та титану;	-
Модульна контрольна робота 4.	Вміти проводити технологічну оцінку використання неметалевих матеріалів у машинобудуванні.	30
Разом за модулем 4		100
Навчальна робота		70
Екзамен		30
Разом за 3 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	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т. ч. із використанням мобільних

добročесності:	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»
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1173>

- підручники та посібники;
- методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- стенди, плакати;
- обладнання та різні пристосування.

10. Рекомендовані джерела інформації

- Основна:

1. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Матеріалознавство: Підручник (Гриф надано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України, лист №1/11-18055 від 20 листопада 2012 р.). Херсон, Видавець Грінь Д.С., 2013.- с 612.
2. 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. В.// Херсон: Олді Плюс, 2013.-с. 500.
3. 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.
4. 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.

- Допоміжна:

1. Афтандіянц 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.
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
2. Особливості хіміко-термічної обробки металів і сплавів.
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
4. Термічна обробка виробів із сталі. <https://www.youtube.com/watch?v=8UvkV92z2fI>
5. Термічна обробка і структури.
<https://www.youtube.com/watch?v=7mpAt7h317c>