

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Назва

Кафедра Трибології, автомобілів та матеріалознавства

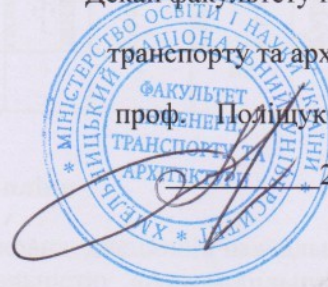
Назва

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інженерії,
транспорту та архітектури

проф. Поліщук О.С.

2024 р.



СІЛАБУС

Навчальна дисципліна **Матеріалознавство**

Освітньо-професійна програма **Автомобільний транспорт**

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Таблиця 1 – Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Дробот Ольга Савівна
Профайл викладача	
Е-mail викладача(ів)	pion12208@gmail.com
Контактний телефон	0671312245
Сторінка дисципліни в ІСУ	Викладач заповнює фактичну адресу
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Очні: вівторок, 5-я пара, 4-222 онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Семінарські заняття	Самостійна робота, в т.ч. ПРС			залік	іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні						
О	Д	2	3	5	150	68	34	34	-	-	82			+	

Анотація дисципліни

Дисципліна «Матеріалознавство» є однією з обов'язкових дисциплін навчальних планів і займає провідне місце у підготовці бакалаврів за спеціальністю «Автомобільний транспорт». Вивчення дисципліни дозволяє здобувачам вищої освіти зрозуміти будову металевих сплавів, теоретичні основи створення сплавів, роль та призначення термічної обробки для формування експлуатаційних властивостей матеріалів для деталей автомобілів.

Пререквізити Дисципліна базується на знаннях з ОЗП.03 – хімія; ОЗП.13 – технологія конструкційних матеріалів; ОЗП. 06 – фізика; ОПП.01– Вступ до спеціальності

Кореквізити: ОПП.04 - деталі машин; ОПП.07 – автомобілі; ОПП.12 – вузли тертя та мащення машин.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. - Підготовка фахівців, здатних розв'язувати теоретичні та практичні завдання з експлуатації, обслуговування та ремонту автомобільного транспорту. Навчити здобувачів вищої освіти професійно аналізувати причини виходу з ладу деталей та вузлів автомобільного транспорту, впроваджувати сучасні матеріали та новітні технології для підвищення їх експлуатаційних характеристик.

Завдання дисципліни. Формування загальних та спеціальних компетентностей у фахівців, ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 3. Здатність здійснювати безпечну діяльність. ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК 6. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК 7. Здатність працювати в команді. ЗК 8. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань). ЗК 9. Здатність працювати автономно. ЗК 10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. ЗК 11. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.

Очікувані результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен набути фахових компетентностей (ФК 2 - Здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів. ФК 4. Здатність розробляти технологічні процеси, технологічне

устаткування та оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів, ФК 9. Здатність організувати ефективну виробничу діяльність структурних підрозділів підприємств автомобільного транспорту, малих колективів виконавців (бригад, дільниць, пунктів), щодо експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів. . ФК 14. Здатність брати активну участь у дослідженнях та експериментах, аналізувати, інтерпретувати і моделювати окремі явища і процеси у сфері автомобільного транспорту. ФК 16. Здатність визначати основні механізми зношування деталей та агрегатів систем автомобіля, розробляти інженерні заходи з підвищення ресурсу деталей автомобіля за критерієм зношування, проводити розрахункову та експериментальну оцінку технологічних, конструкторських та експлуатаційних заходів підвищення зносостійкості деталей автомобіля).

Володіти знаннями фізичної суті будови металів та сплавів; явищ, що відбуваються в металах при одержанні та подальшій термічній обробці; залежності властивостей сплавів від фазового та структурного складу для застосування прогресивних матеріалів та технологічних процесів при відновленні та підвищенні зносостійкості деталей автомобілів. *Вміти* пояснити причини зміни властивостей матеріалів під впливом різних факторів: температури, хімічної, механічної дії; знати основні групи металевих та неметалевих матеріалів, їх властивості та галузі застосування. *Призначати* вид та технологію проведення термічної обробки чи хіміко-термічної обробки деталей при виконанні ремонтно - відновлювальних робіт; *виконувати* прогнозування зміни технічного стану деталей при їх експлуатації у конкретних умовах; *оцінювати* експлуатаційні властивості матеріалів певного складу після проведеної термічної обробки.

Програмні результати навчання (ПРН. Після вивчення дисципліни здобувач вищої освіти має мати сформовані концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття (ПРН 1). Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційнокомунікаційні технології для дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення інженерних і техніко-економічних розрахунків, створення проектно-конструкторської документації та розв'язування інших задач автомобільного транспорту (ПРН 3). Відшукувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію (ПРН 4). Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності (ПРН 7). Розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць (ПРН 13). Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів (ПРН 20).

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції*	Тема лабораторного заняття *	Самостійна робота студентів		
			Зміст	Год	Література
1	2	3	4	5	6
1	Предмет і задачі курсу Матеріалознавство. Кристалічна будова та властивості металів.		Опрацювання теоретичного матеріалу. Опрацювання лекційного матеріалу. Кристаліграфічне позначення атомних площин та напрямків Підготовка до лабораторної роботи №1 .	6	[1, с.9-76, 3, с. 34-38]

2	Формування структури металів під час кристалізації	Лабораторна робота (ЛР1). Вивчення процесу кристалізації	Опрацювання лекційного матеріалу. Модифікування рідкого металу. Складання звіту з ЛР.№1.	6	[1, с.73-79; 3, с.39-43]
3	Пластична деформація та рекристалізація металів та сплавів.	ЛР2. Вплив холодної пластичної деформації і температури рекристалізації на структуру та властивості металів.	Опрацювання лекційного матеріалу. Текстура деформації. Вторинна рекристалізація. Підготовка до виконання ЛР.№2 .	7	[1,с.79-102; 3, с.39-43]
4	Основи теорії сплавів. Діаграми стану двокомпонентних сплавів.	ЛР3. Побудова та аналіз діаграм стану двокомпонентних сплавів:	Опрацювання лекційного матеріалу. Правило фаз, правило концентрацій. правило відрізків. Складання звіту з л.р. №2. Підготовка до виконання ЛР3.	7	[1,с.93-127; 3, с.44-50]
5	Сплави на основі заліза та вуглецю . Діаграма стану залізо-цементит.	ЛР3. Побудова та аналіз діаграм стану двокомпонентних сплавів.	Опрацювання лекційного матеріалу. Діаграма стану «Залізо-графіт». Державні стандарти на сталі та чавуни. Підготовка звіту з ЛР№3.	8	[1,с.130-147; 3, с.51-57]
6	Основи легування сталей та чавунів. Леговані сталі та чавуни. Фази, що утворюють легуючі елементи в сталях та чавунах. Вплив легуючих елементів на поліморфізм заліза. Структурні класи легованих сталей. Маркування легованих сталей.	ЛР4. Вивчення мікроструктури та властивостей залізо-вуглецевих сплавів (сталі).	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР.4	8	[1, с.128-130 с.148-162; 3, с.58-64]
7	Основи термічної обробки. Фазові перетворення в сталях при нагріванні.	ЛР4. Вивчення мікроструктури та в залізо-вуглецевих сплавів (чавуни).	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка звіту з ЛР.№4.	7	[1,с.137-149; 4, с.26-32]

8	Перетворення в сталях при охолодженні. Діаграма ізотермічного перетворення переохолодженого аустеніту.	ЛР5. Дослідження впливу виду термічної обробки на властивості вуглецевих сталей (відпал) .	Опрацювання лекційного матеріалу. Захист звіту з ЛР. №4 .	7	[1,с.130-149; 4, с.26-36]
9	Мартенситне перетворення.	ЛР5. Дослідження впливу виду термічної обробки на властивості вуглецевих сталей (гартування).	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка звіту з ЛР. №5 .	6	[1,с.173-181]
10	Технологія термічної обробки сталі. Відпал та його види.	ЛР.6. Дослідження структури сталей після термічної обробки.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР. №6 .	6	[1, с.167-169с.173-189]
11	11. Гартування та відпуск сталі.	ЛР6. Дослідження структури сталей після термічної обробки (дефекти термічної обробки).	Опрацювання лекційного матеріалу. Захист ЛР. №6 .	8	[1,с.142-144; 4, с.28-34].
12	Хіміко-термічна обробка.	ЛР7. Дослідження структури сталей після хіміко-термічної (цементация).	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР №7 .	6	[1, с.167-1693, с. 23-26]
13	Конструкційні матеріали.	ЛР7. Дослідження структури сталей після хіміко-термічної обробки (азотування).	Опрацювання лекційного матеріалу. Захист ЛР. № 7. Підготовка до ЛР№ 8.	6	[1,с.167-169; 3, с. 23-26]
14	Спеціальні сталі	ЛР 8.Дослідження структури конструкційних матеріалів.	Опрацювання лекційного матеріалу. Захист ЛР8. Підготовка до ЛР№ 9.	6	[2,с.313-348; 6, с.53-59]
15	Інструментальні матеріали	ЛР.9. Дослідження структури сталей спеціального призначення.	Опрацювання лекційного матеріалу. Захист ЛР9. Підготовка до ЛР № 10.	6	[2,с.313-348 ; 6, с.53-59]
16	Сплави на основі кольорових металів	ЛР10. Дослідження структури	Опрацювання лекційного матеріалу. Захист ЛР.10 Підготовка до ЛР № 11.	6	[1, с.244-247, с.273-284]

		інструментальних матеріалів.			
17	Полімерні та композитні матеріали.	ЛР.11.Вивчення структури та властивостей сплавів на основі кольорових металів.	Опрацювання лекційного матеріалу. Захист ЛР.11.	6	[I, с.273-284, с.356-383]

Примітка. *Лекції і лабораторні заняття проводяться щотижня по дві години

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам Положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і лабораторні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До лабораторних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набуті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ (вебсайт Університету (<https://khmnu.edu.ua/polozhennya/>); методичні рекомендації щодо виконання різних видів навчальної роботи, у т.ч. індивідуальних завдань; умови користування гаджетами та довідковою літературою під час проведення контрольних заходів, умови дотримання принципів академічної доброчесності тощо.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою (силабусом).

Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою відповідно до Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з урахуванням коефіцієнта вагомості і встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування під час захисту лабораторних робіт; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем протягом семестру та під час підсумкового контролю. Під час підсумкового контролю оцінюється якість виконання індивідуального завдання (по темам, що не увійшли у тестовий контроль Т1 і Т2).

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота	Аудиторна, самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль
------------------	---	----------------------

Лабораторні роботи №:											Тестовий контроль:		Підсумковий контрольний захід, тестування
											T1	T2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	T 1-3	T 4-6	1
VK*:											0,2		0,5

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; VK – ваговий коефіцієнт,

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент - 20. Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою. Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижче наведеній таблиці.

Сума балів за тестові завдання	1–10	11–14	15–18	19–20
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 20 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ECTS

Оцінка ECTS	Інституцій на шкала балів	Інституцій на оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75-5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок.
B	4,25-4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками.
C	3,75-4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.
D	3,25-3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією.
E	3,00-3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
Fx	2,00-2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Що таке первинна кристалізація?
2. Механізм процесу кристалізації.
3. Що таке модифікування?
4. Яку будову мають сталеві злитки після кристалізації?
5. Як відбувається пластична деформація полікристалічного металу.
6. Що таке нагартування, чому воно виникає?
7. Що таке текстура деформації, як вона впливає на властивості металу?
8. Що таке рекристалізація?
9. Як змінюються властивості холоднодеформованого металу після рекристалізації.
10. Охарактеризувати будову та властивості компонентів залізо-вуглецевих сплавів.
11. Охарактеризувати фази та структурні складові залізо-вуглецевих сплавів.
12. Пояснити фізичний зміст ліній діаграми Fe - Fe₃C.
13. Як поділяють сталі за структурою, за вмістом вуглецю та призначенням?
14. Як поділяють чавуни за структурою, формою графітних включень?
15. Чим білі чавуни відрізняються від сірих?
16. Маркування вуглецевих сталей та сірих чавунів.
17. Класифікація легованих сталей за структурою та призначенням.
18. Маркування легованих сталей.
19. Як впливають вуглець та постійні домішки на механічні властивості сталі?
20. Що таке термічна обробка?
21. Основні перетворення, що відбуваються при термічній обробці сталі.
22. Поясніть діаграму ізотермічного розпаду переохолодженого аустеніту.
23. Особливості мартенситного перетворення.
24. Перетворення при нагріванні мартенситу.
25. З якою метою та за якими режимами проводять відпал, нормалізацію, гартування доєвтектоїдних та заєвтектоїдних сталей?
26. З якою метою проводять відпуск сталі. Види відпуску та їх режими?
27. Як впливає температура відпуску на твердість та в'язкість сталі?
28. Які охолоджуючі середовища використовують для гартування?
29. Які властивості набуває сталь після відпалу, нормалізації та гартування?
30. Пояснить який режим термічної обробки забезпечує найкращу оброблюваність різанням.

31. Поясніть який режим термічної обробки сталі забезпечить високу зносостійкість
32. З якою метою вводять легуючі елементи в конструкційні та інструментальні сталі.
33. Які сталі належать до групи цементованих.
34. Запишіть марки покращувальних сталей.
35. Яка термічна обробка забезпечує експлуатаційні властивості покращувальним сталям.
36. Який вміст вуглецю має бути у ресорно-пружинних сталей.
37. Яким має бути склад шарикопідшипникових сталей і чому.
38. Якими елементами легують корозійно-стійкі сталі, основна мета.
39. Який склад вуглецевих інструментальних сталей.
40. Як поділяють інструментальні сталі за призначенням.
41. Які легуючі елементи вводять до складу швидкорізальних сталей.
42. Обґрунтуйте склад сталей для штамів холодного та гарячого деформування.
43. Які легуючі елементи є основними для надання сталям теплостійкості.
44. Який склад твердих сплавів, їх основне призначення.
45. Яких властивостей набуває сталь після цементації та азотування?
46. Як і з якою метою проводять поверхнєве гартування?
47. З якою метою проводять обробку холодом?
48. Які сталі належать до групи цементованих ?
49. Які сталі належать до групи поліпшувальних?
50. Що таке латунь, бронза, силумін, дуралюмін, бабіт.

Рекомендована література

Основна

1. Дяченко С.С., Дощечкіна І. В., Мовлян А.О., Плешаков Е.І. Матеріалознавство.: Підручник / За ред. проф. С.С. Дяченко. - Харків: ХНАДУ, 2007. – 440 с.
2. Попович В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство.к.1.Львів. 2000. –264с.
3. Гарнець В.М. Матеріалознавство. Підручник. - К. Кондор.2009. 386 с.
4. Мохорт А.В., Чумак М.Г. Термічна обробка металів: Навчальний посібник. –К.: Либідь. 2002. – 512 с.

Допоміжна

1. Матеріали для виготовлення виробів транспортного призначення : навч. посіб. / Л .А. Тимофеева, С. С. Тимофеев, І. І. Федченко, Г. Л. Комарова, В. М. Остапчук. Харків : УкрДУЗТ, 2017. 173 с.
- 2 Криль Я. А., Геворкян Е. С., Луцак Д. Л. Матеріалознавство. Сталь: класифікація, виробництво, споживання, маркування : навч. посіб. Львів :«Новий Світ -2000», 2014. 267 с.

3.Афтанділянц Є. Г. Матеріалознавство: підручник / Є.Г. Афтанділянц, О.В. Зазимко, К. Г. Лопатьмо. - Херсон: ОЛДІ - плюс; К.: Ліра -К, 2013.- 612с.

4. Інженерне матеріалознавство: підручник для студентів ВНЗів / О.М.Дубовий, Ю.О. Казмиренко, Н.Ю. Лебедева, С.М. Самохін В.О. Нац. ун-т кораблебудув. ім. адмірала Макарова. Миколаїв: НУК, 2009. - 444с.–

5. Матеріалознавство: методичні вказівки з дисципліни до самостійної роботи студентів інженерно - технічних напрямів підготовки / Дробот О.С. Каплун П.В. - Хмельницький: ХНУ, 2020. 140 с.

11. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
2. Модульний курс для дистанційної форми навчання Доступ до ресурсу: http://dn.khnu.km.ua/dn/k_list.aspx?bk=T.
3. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/plage_lib.php.
4. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk>.

Викладач

доц. Дробот О.С.

Гарант ОП

проф. Диха О.В.

Завідувач кафедри ТАМ

проф. Диха О.В.