

**Силабус
освітнього компоненту**

Інструментальні матеріали

Назва дисципліни:	Інструментальні матеріали
Ступень вищої освіти:	перший (бакалавр)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1971
Обсяг освітнього компоненту	3 кредити (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	За графіком
Назва кафедри:	Технологія металів та матеріалознавство
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Мощенко Василь Іванович, проф., к.т.н., доц.
Контактний телефон:	+38 096 359 7946
E-mail:	mvi@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування у студентів сукупності знань, умінь та навичок для вирішення задач з технології металів і матеріалознавства в галузі механічної інженерії на етапі використання сучасних інструментальних матеріалів в обробці металів різанням та вимірюванні твердості.

Предмет: теоретичні та методологічні основи вибору інструментальних матеріалів для різних методів обробки металів різанням, вибір найкращого методу вимірювання твердості з метою ефективної оцінки якості металевої продукції в умовах сучасного виробництва.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є: надати знання про інструментальні матеріали та їх класифікацію; способи їх виробництва; технологічні покриття, основні методи вимірювання твердості металевих матеріалів. Відкрити фізичну суть методів вимірювання твердості, які за допомогою інструментальних матеріалів використовуються для оцінки якості металевої продукції.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство; ОК20. Матеріалознавство.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові компетентності:

Знання основних технологій виготовлення, обробки, випробування матеріалів та виробів.

Здатність обґрунтовано застосовувати матеріал певного хімічного складу для конкретного виробу з урахуванням вимог технологічності, економічності, екологічності, надійності та довговічності.

Програмні результати навчання відповідно до освітньої програми:

Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

Дотримуватися вимог галузевих нормативних документів.

Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі мати певну обізнаність в їх останніх досягненнях.

Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них.

Володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів.

Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів.

Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.

Знання принципів, методів та нормативної бази стан-дартизації, сертифікації й акредитації матеріалів та виробів з них.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, СР)	Кількість годин очна
1	ЛК1. Вступ. Вимоги до інструментальних матеріалів для різального інструменту. Явища, які виникають в зоні контакту інструментального матеріалу із заготовкою	1
	СРС - Рекомендації щодо вибору інструментальних сталей для різального інструменту.	6
	ЛК2. Вуглецеві і низьколеговані сталі для різального інструменту. Склад, маркування, властивості, термічна обробка, галузі застосування.	2
	ЛР1. Метод визначення твердості за Брінеллем. Суть методу. Індентори. Формула, за якою визначають твердість. Галузі використання метода.	4
	СРС - Рекомендації щодо вибору інструментальних низьколегованих сталей.	6
	ЛК3. Швидкорізальні сталі для різального інструменту. Склад, маркування, властивості, термічна обробка, галузі застосування. Швидкорізальні сталі високої продуктивності. Порошкові швидкорізальні сталі.	2
	ЛР2. Метод визначення твердості за Роквеллом. Суть методу. Індентора. Формула, за якою визначають твердість. Галузі використання метода.	4
	СРС - Технологія виготовлення, структура, властивості і галузі застосування порошкових швидкорізальних сталей.	6
2	ЛК4. Термічна обробка інструментальних сталей. Обладнання, режими. Структури та хімічний склад.	1
	СРС	—
	ЛК5. Вимоги до інструментальних матеріалів для різального та штампувального інструменту. Склад, маркування, властивості, термічна та хіміко-термічна обробка.	2
	ЛР3. Метод визначення твердості за Віккерсом. Суть методу. Індентора. Формула, за якою визначають твердість. Галузі використання метода.	2
	СРС	—
	ЛК6. Тверді сплави: класифікація, склад, маркування, властивості, технологія виготовлення, галузі застосування. Безвольфрамові тверді сплави.	2
	ЛР4. Визначення нанотвердості за Мартенсом НМ при безперервному індентуванні згідно ISO 14577	2
	СРС - ISO 14577 (ч.1)	4

3	ЛК7. Механічні властивості матеріалів згідно ISO 14577	1
	ЛР5. Визначення нанотвердості Ніт при безперервному індентуванні згідно ISO 14577	2
	СРС - ISO 14577 (ч.2-3)	4
	ЛК8. Застосування твердих сплавів.	1
	СРС - Класифікація сучасних твердих сплавів по міжнародному стандарту.	6
	ЛК9. Мінералокерамічні матеріали: класифікація, склад, маркування, властивості, технологія виготовлення, галузі застосування.	1
	СРС - Рекомендації щодо вибору різальної кераміки.	4
4	ЛК10. Надтверді інструментальні матеріали на основі алмазів: класифікація, склад, маркування, властивості, технологія виготовлення, галузі застосування.	1
	ЛР6. Визначення нанотвердості за Мартенсом HMs при безперервному індентуванні згідно ISO 14577	2
	СРС - Сучасні надтверді матеріали	4
	ЛК11. Абразивні інструментальні матеріали: класифікація, склад, маркування, властивості, технологія виготовлення, галузі застосування.	1
	СРС - Визначення характеристик абразивних інструментів.	6
	ЛК12. Зносостійкі покриття для різальних інструментів. Вимоги, склад, методи нанесення зносостійких покриттів.	1
	СРС- Обґрунтування вибору зносостійких покриттів.	4
Разом	ЛК.	16
	ЛР.	16
	СР.	50

Індивідуальне навчально-дослідне завдання не передбачене.

Методи навчання:

- 1) словесні: традиційні: лекції, пояснення, дистанційні;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій;
- 3) лабораторні: традиційні заняття, дистанційні.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;

- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (обрати потрібне):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно	Зараховано	D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	Неприйнятно	Не зараховано	F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (*вказується за наявності*);
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Базова література

1.1. Паливода Ю. Є. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки : навчально-методичний посібник / Паливода Ю.Є., Дячун А.Є., Лещук Р.Я. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 240 с.

1.4. Залога В.О., Гончаров В.Д., Залога О.О. Сучасні інструментальні матеріали у машинобудуванні: навч. Посібник. - СДУ, 2013. - 371 с. Режим доступу: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/30562>.

2. Допоміжна література

2.1. Харламов Ю. О., Кроль О. С. Підвищення експлуатаційних властивостей ріжучого інструменту: навч. посібник / Ю. О. Харламов, О. С. Кроль . - Северодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2015. - 448 с.

3. Інформаційні ресурси

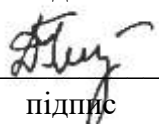
- 3.1. <https://www.iso.org/standard/56626.html> (14577)
 - 3.2. <https://www.iso.org/standard/59671.html> (Brinell)
 - 3.3. <https://www.iso.org/standard/64068.html> (Vickers)
 - 3.4. <https://www.iso.org/standard/70460.html> (Rockwell)
- (адреси сайтів з матеріалами)

Розробник (розробники)
силабусу навчальної
дисципліни


підпис

Мощенко В.І.
ПІБ

Завідувач кафедри


підпис

Глушкова Д.Б.
ПІБ