

Силабус
вибіркового освітнього компоненту

Інструментальні матеріали

Назва дисципліни:	Інструментальні матеріали
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=6324
Обсяг освітнього компоненту	4 кредитів (120 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра технології металів та матеріалознавства
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Лалазарова Наталія Олексіївна, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	057 707 37 92
E-mail:	lalaz1932@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Мета дисципліни надання студентам знань хімічного складу, структури, властивостей, класифікації, маркування, галузей застосування, технологій виготовлення та напрямів вдосконалення сучасних інструментальних матеріалів.

Предмет: найбільш поширені інструментальні матеріали.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення явищ, які виникають в зоні контакту інструментального матеріалу із заготовкою, вимоги до інструментальних матеріалів;
- вивчення складу, структури, властивостей, класифікація, маркування інструментальних матеріалів;
- знайомство із галузями застосування різних видів інструментальних матеріалів;
- вивчення методів отримання інструментальних матеріалів, методів нанесення зносостійких покриттів;
- знайомство з основними досягненнями у галузі сучасних інструментальних матеріалів;
- формування знань і умінь з вибору для певних умов роботи марки та способу виготовлення інструментальних матеріалів; порівняння марки сучасних інструментальних матеріалів за їх ефективністю, стійкістю та продуктивністю обробки.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: дисципліни освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти : «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Леговані сталі і сплави», «Теоретичні основи і обладнання термічної обробки».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.

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.

Результати навчання:

Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.

Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів.

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

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
1	ЛК1. Явища, які виникають в зоні контакту інструментального матеріалу із заготовкою, вимоги до різальних інструментальних матеріалів, їх класифікація	2
	ЛР1. Структура, властивості і галузі використання вуглецевих та легованих інструментальних сталей після різних режимів термічної обробки	2
	СР. Поняття теплостійкості, фактори, що на неї впливають. Найбільш і найменш теплостійкі інструментальні матеріали.	6
2	ЛК2. Інструментальні сталі для різальних інструментів: вуглецеві, леговані, швидкорізальні.	2
	ЛР2. Дослідження структури та властивостей швидкорізальних сталей після різних режимів термічної обробки.	2
	СР. Технологія виготовлення, структура, властивості і галузі застосування порошкових швидкорізальних сталей.	6
3	ЛК3. Вимоги до інструментальних матеріалів для виготовлення вимірювальних інструментів. Інструментальні матеріали для вимірювальних інструментів.	2
	ЛР. -	-
	СР. Матеріали і технологія виготовлення різьбових калібрів.	7
4	ЛК4. Інструментальні матеріали для виготовлення штампів холодного деформування.	2
	ЛР3. Термічна обробка сталей для виготовлення штампів холодного деформування.	2
	СР. Технологія виготовлення штампів.	7
5	ЛК5. Інструментальні матеріали для виготовлення штампів гарячого деформування.	2
	ЛР4. Підвищення властивостей сталі 5ХНМ для виготовлення штампів гарячого деформування.	2

	СР. Способи підвищення працездатності штампу гарячого деформування.	7
6	ЛК6. Тверді сплави: класифікація, склад, маркування, галузі використання. Безвольфрамові тверді сплави.	2
	ЛР5. Вивчення структури і властивостей металокерамічних твердих сплавів.	2
	СР. Способи отримання порошків карбідів вольфраму	6
7	ЛК7. Технологія отримання твердих сплавів. Міжнародні стандарти. Безвольфрамові тверді сплави.	2
	ЛР6. Технологія отримання твердих сплавів. Міжнародні стандарти. Шляхи підвищення експлуатаційних характеристик.	2
	СР. Галузі використання безвольфрамових твердих сплавів	6
8	ЛК8. Надтверді інструментальні матеріали.	2
	ЛР7. Вивчення складу, властивостей і галузей застосування надтвердих інструментальних матеріалів.	2
	СР. Навести галузі використання алмазних інструментальних матеріалів.	7
9	ЛК9. Мінералокерамічні інструментальні матеріали.	2
	ЛР -	-
	СР Галузі використанні мінералокерамічних інструментальних матеріалів.	7
10	ЛК10. Абразивні інструментальні матеріали.	2
	ЛР8. Вивчення класифікації сучасних абразивних матеріалів та визначення галузей їх ефективного застосування	2
	СР Абразивні матеріали з нанорозмірним зерном.	7
11	ЛК11. Зносостійкі покриття для різальних інструментів. Вимоги, склад, методи нанесення зносостійких покриттів.	2
	ЛР -	-
	СР Вплив покриттів на різальні властивості інструментів.	7
12	ЛК12. Напрямки розвитку інструментальної галузі.	2
	ЛР -	-
	СР Нанотехнології в інструментальній галузі.	7
Разом	ЛК	24
	ЛР	16
	СР	80
Усього за дисципліною		120

Методи навчання:

МН1 – словесний метод (лекція, бесіда, пояснення);

МН2 – практичний метод (лабораторні заняття, виконання ситуативних завдань; статей);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, складання таблиць);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

МН5 – самостійна робота;

МН6 – науково-дослідна робота студентів (студентські презентації та виступи на наукових заходах)

Форми та методи оцінювання

ФМО1 – міжсесійний контроль (поточна тематична перевірка);

ФМО2 – підсумковий контроль (семестровий залік);

ФМО3 – практична перевірка (захист лабораторних робіт, студентські презентації та виступи на наукових заходах);

ФМО4 – методи самоконтролю.

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 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

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:

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

де $K^{\text{поточ}}$ – 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	від 35 до 59
						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	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	А	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
80-89	Добре	Зараховано	В	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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
75-79	Задовільно		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			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		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. Матеріалознавство : підручник / С. С. Дяченко, І. В. Дощечкіна, А. О. Мовлян, Е. І. Плешаков. Харків : ХНАДУ, 2007. 440 с.
2. Усов В. В. Матеріалознавство та технології [Електронний ресурс] : навч. посіб. для самостійного вивчення дисципліни. Одеса : Університет Ушинського, 2019. 227 с.
3. Інструментальні матеріали для виготовлення різального інструменту : навч. посіб. / В. С. Майборода, Д. Ю. Джулій, І. В. Слободянюк, Н. В. Гаврушкевич. Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2022. 112 с.
4. Матеріалознавство. Навчальний посібник : навчально-методичний комплекс для студентів денної і заочної форм навчання / А. В. Галико, О. В. Кузик, В. М. Кропівний, А. В. Кропівна, Л. А. Молокост. Кіровоград : КОД, 2015. 168 с.
5. Нові речовини. Частина 1. Від традиційних до нових матеріалів : навч. посіб. / ред. О. Т. Богорош. Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2015. 517 с.
6. Полянський П. М. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів [Електронний ресурс] : конспект лекцій. Миколаїв : МНАУ, 2014. 111 с.
7. Лалазарова Н. О., Афанасьєва О. В., Попова О. Г. Вплив поверхневого зміцнення твердосплавного інструменту на оброблюваність високоміцного чавуну. *Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*. 2020. Т. 1, № 88. С. 119–124. URL: <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2020.88.1.119>.
8. Погребна Н. Е., Куцова В. З., Котова Т. В. Способи зміцнення металів : навч. посіб. Дніпро : НМетАУ, 2021. 89 с.

9. Паливода Ю. Є., Дячун А. Є., Лещук Р. Я. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки : навч.-метод. посіб. Тернопіль : ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2019. 240 с.
10. Веселовська Н. Р., Іскович-Лотоцький Р. Д., Ковальова І. М. Теорія різання та інструмент : навч. посіб. Вінниця, 2018. 297 с.
11. Булига Ю. В., Слабкий А. В. Основи інструментального виробництва [Електронний ресурс] : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2018. 149 с.
12. Літовченко П. І., Іванова Л. П. Технологія конструкційних матеріалів [Текст] : навч. посіб. Харків : НАНГУ, 2016. 306 с.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=6324>
2. Файловий архів ХНАДУ <http://files.khadi.kharkov.ua/>
3. Наукова бібліотека ХНАДУ <http://library.khadi.kharkov.ua/golovna/>

Розробник силабусу навчальної
дисципліни


підпис

Наталія ЛАЛАЗАРОВА

Завідувач кафедри технології металів та
матеріалознавства

підпис

Діана ГЛУШКОВА