

Силабус
вибіркового компоненту

Матеріалознавство керамічних, композиційних і порошкових матеріалів

Назва дисципліни:	Матеріалознавство керамічних, композиційних і порошкових матеріалів
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1555
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	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 полягає у підготовці фахівців в галузі отримання керамічних, композиційних і порошкових матеріалів на етапі вивчення їх структури, властивостей та використання, технологічних особливостей виробництва для подальшого виготовлення деталей машин.

Предмет: теоретичні та методологічні основи матеріалознавства керамічних, композиційних і порошкових матеріалів.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення методів отримання, властивостей, структури, класифікації, галузей використання керамічних матеріалів;
- вивчення принципів проектування, класифікації, структури і властивостей композиційних матеріалів, особливостей виробництва з них виробів різного призначення, галузей застосування;
- вивчення особливостей структури і властивостей порошкових матеріалів, способів одержання порошків, способів їх формування, особливостей спікання матеріалів та використання їх в промисловості;
- формування знань і умінь з вибору матеріалу, способу отримання та обробки виробу певного призначення виходячи з умов його експлуатації.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: дисципліни освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти: «Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство», «Матеріалознавство».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.

Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

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

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

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

Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення.

Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин (очна)
1	2	3
1	ЛК1. Керамічні матеріали. Поняття кераміки. Класифікація кераміки. Структура і властивості.	2
	ПР1. Вивчення складу, властивостей і технології отримання вогнетривких матеріалів.	2
	СР Глинисті породи. Основні властивості. Методи випробування.	6
2	ЛК2. Технічна кераміка: на основі силікатів і алюмосилікатів, оксидна.	2
	ПР2. Вивчення технології отримання твердих сплавів.	2
	СР Керамічні наноматеріали. Технологія отримання. Класифікація. Галузі використання.	7
3	ЛК3. Безоксидна технічна кераміка.	2
	ПР -	-
	СР Конструкційна безоксидна технічна кераміка.	6
4	ЛК4. Сутність порошкової металургії (ПМ). Переваги та недоліки ПМ. Способи одержання порошків.	2
	ПР -	-
	СР Фізико-хімічні способи отримання порошків.	7
5	ЛК5. Властивості порошків. Методи формування порошків.	2
	ПР3. Вивчення фізичних властивостей порошків.	2
	СР Технологія отримання порошків нікелю.	6
6	ЛК6. Спінання порошків, фактори, що на нього впливають.	2
	ПР4. Вивчення технологічних властивостей порошків.	2
	СР Технологія отримання порошків вольфраму.	7

7	ЛК7. Обробка спечених порошкових виробів.	2
	ПР5. Визначення впливу параметрів пресування на властивості порошкових виробів.	2
	СР Технологія отримання порошків кобальту, міді.	6
8	ЛК8. Галузі використання порошкових матеріалів.	2
	ПР6. Визначення властивостей порошкових виробів в залежності від параметрів формування і спікання.	2
	СР Використання порошкових виробів в транспортній галузі.	7
9	ЛК9. Загальна характеристика композиційних матеріалів (КМ). Класифікація КМ.	2
	ПР7. Визначення показників механічних властивостей елементарних волокон КМ.	2
	СРС Методи отримання КМ.	7
10	ЛК10. Полімерні композиційні матеріали.	2
	ПР -	-
	СР Використання полімерних композиційних матеріалів в транспортній галузі.	7
11	ЛК11. Композитні матеріали на металевій та неорганічній основі.	2
	ПР -	-
	СР Галузі використання композитних матеріалів на металевій основі.	7
12	ЛК12. Наноккомпозити.	2
	ПР8. Визначення міцності композиційних матеріалів.	2
	СР Матеріали для виготовлення армуючих компонентів: волокна ниткоподібні, металеві, неметалеві, фольги, тканини, шпон, папер та ін.	7
Разом	ЛК	24
	ПР	16
	СР	80
УСЬОГО за дисципліною		120

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності): не передбачено.

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 екзамен).

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

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:

- 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 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	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
80-89			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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
67-74	Задовільно		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;

- 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 онлайн тестування.

Рекомендована література:

1. Хоменко О. С., Кольцова Я. І. Хімічна технологія кераміки та вогнетривів. Дніпропетровськ : ДВНЗ УДХТУ, 2014. 192 с.
2. Силікатне матеріалознавство [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня доктора філософії 161 «Хімічні технології та інженерія» / М. М. Племянніков, В. Ю. Тобілко. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 103 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/6917f3d1-ac80-4c19-a3c9-791682a40f3e/content>.
3. Композитні та порошкові матеріали : навч. посіб. / П. П. Савчук та ін. ; за заг. ред. П. П. Савчука. Луцьк : ФОП Теліцин О.В. 2017. 368 с. URL: <https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/КОМПОЗИТНІ%20ТА%20ПОРОШКОВІ%20МАТЕРІАЛИ.pdf>.
4. Матеріалознавство : підручник / С. С. Дяченко та ін. Харків : Вид-во ХНАДУ, 2007. 440 с.
5. Рослик І. Г., Ковзик А. М., Внуков О. О. Основи порошкової металургії. Частина 1. Виробництво порошків : навч. посіб. Дніпро : НМетАУ, 2019. 50 с.
6. Степанчук А. М. Теорія і технологія пресування порошкових матеріалів : навч. посіб. Київ : ЦУЛ, 2019. 336 с.
7. Нестеренко Т. М., Скачков В. О., Воденнікова О. С. Теорія і технологія порошкової металургії : навч.-метод. посіб. для студ. ЗДІА напряму навч. 6.050401 «Металургія» («Металургія чорних металів», «Металургія кольорових металів») денної та заочної форм навч. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 192 с.
8. Колосов О. Є. Технологія композиційних матеріалів [Електронний ресурс] : навч. посіб. для підготовки студ., які навч. за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 255 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/aab95823-192c-4f76-8833-57cf87867be5/content>.
9. Конспект лекцій з вивчення дисципліни «Нові матеріали та композити» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Комп'ютеризовані технології та механотронні системи в машинобудуванні» / уклад. С. І. Сухоруков. Вінниця : ВНТУ, 2020. 135 с. URL: https://bmi.vntu.edu.ua/bioart/program/NM_lect.pdf.

10. Нові матеріали та технології їх отримання : підручник / Е. С. Геворкян та ін. Харків : УкрДУЗТ, 2015. 341 с.

Додаткові джерела:

1. Лалазарова Н. О. Дистанційний курс «Матеріалознавство керамічних, композиційних і порошкових матеріалів». *Навчальний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*. URL: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1555>.
2. *Файловий архів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*. URL: <http://files.khadi.kharkov.ua/>
3. *Наукова бібліотека Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*. URL: <http://library.khadi.kharkov.ua/golovna/>

Розробник си­ла­бу­су на­в­чаль­ної
дис­ци­плі­ни



Наталія ЛАЛАЗАРОВА

Завідувач кафедри технології металів та
матеріалознавства

підпис

Діана ГЛУШКОВА