



СИЛАБУС
навчальної дисципліни (обов'язкова)
ПОРОШКОВІ ТА КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ЗІ
СПЕЦІАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ
Обсяг освітнього компоненту (4 кредити / 120 годин)

Освітня програма «Композиційні та порошкові матеріали, покриття»
першого рівня вищої освіти
Спеціальність – 132 «Матеріалознавство»

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



Акімов Іван Васильович, доцент, к.т.н.

Контактна інформація:

- +380617698271;
- e-mail: akimovi@ukr.net;
- навчальний корпус -3; номер аудиторії – 15

Час і місце проведення консультацій:

III навчальний корпус, аудиторія 15 та онлайн за графіком консультацій кафедри

ОПИС КУРСУ

«Термічне оброблення порошкових та композиційних матеріалів» – навчальна дисципліна, яка входить до складу обов'язкової частини освітньо-професійної програми «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» та визначає здатність студентів до організаційної роботи за спеціальністю. Вивчення даної дисципліни надає можливість засвоєння загальної характеристики та класифікації композиційних та порошкових матеріалів зі спеціальними властивостями. Формує у студентів знання та вміння необхідного для вибору та застосуванню різноманітних матеріалів деталей, що працюють у особливих умовах експлуатації для підвищення їх надійності, довговічності та конкурентоспроможності.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета курсу - вивчення бакалаврами загальної характеристики та класифікації композиційних та порошкових матеріалів зі спеціальними властивостями. Формування у студентів знання та вміння необхідного для вибору та застосуванню різноманітних матеріалів деталей, що працюють у



особливих умовах експлуатації для підвищення їх надійності, довговічності та конкурентоспроможності.

2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисциплін:

Загальні компетентності:

- Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу. КЗ.0.
- Вміння застосовувати знання у практичних ситуаціях. КЗ.02.
- Здатність працювати автономно КЗ10.
- Здатність працювати у команді. КЗ.11.

Фахові компетентності:

- Здатність продемонструвати розуміння проблем якості матеріалів та виробів. КС.02.
- Здатність продемонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в галузі матеріалознавства. КС.03.
- Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів. КС.08.
- Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань. КС.10.

Програмні результати навчання:

- Володіти логікою та методологією наукового пізнання. ПРН 1.
- Передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі. ПРН4.
- Знати вимоги галузевих нормативних документів. ПРН6.
- Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі певна обізнаність в їх останніх досягненнях. ПРН13.
- Описувати будову металів, неметалів, композитів та функціональних матеріалів методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення. ПРН14.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- Обґрунтувати вибір композиційних та порошкових матеріалів, а також сталей та сплавів зі спеціальними властивостями для деталей, які працюють у певних умовах експлуатації з метою підвищення їх надійності, довговічності та конкурентоспроможності.
- Визначати головні характеристики структури та властивостей матеріалів зі спеціальними властивостями.
- Застосовувати науковий підхід при виборі матеріалу для застосування в певних умовах експлуатації.



Дисципліна «Порошкові та композиційні матеріали зі спеціальними властивостями» базується на знаннях, які отримано раніше в курсах: «Алгебра», «Фізика», «Хімія», «Технічне креслення», «Технології виробництва і обробки матеріалів», «Матеріалознавство».

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1. Головні поняття та визначення. Високоміцні, зносостійкі та інструментальні матеріали. Матеріали, що працюють в хімічно-агресивних середовищах.		
1	Високоміцні конструкційні матеріали: сталі та сплави, отримані методами класичної та порошкової металургії. Особливості вимог до конструкційних високоміцних сталей. (2год.)	Лабораторна робота №1. Визначення зносостійкості конструкційних матеріалів в умовах зношування (4 год.)
2	Леговані низьковідпущені сталі. Дисперсійно-твердіючі сталі. Мартенситно-старіючі сталі. Сталі з наддрібним зерном. Композиційні високоміцні матеріали. (2год.)	
3	Матеріали, що працюють в умовах тертя-зношування. Класифікація й види зношування. Закономірності зношування сполучених деталей, які утворюють пари тертя. (2год.)	
4	Зносостійкі сталі та чавуни. Антифрикційні та фрикційні залізовуглецеві сплави та порошкові матеріали. Композиційні зносостійкі матеріали. (2год.)	
5	Інструментальні матеріали для ріжучого інструменту. Умови експлуатації та головні вимоги. Властивості інструментальних матеріалів. Класифікація, маркування, склади та властивості вуглецевих інструментальних та швидкоріжучих сталей, область їх використання. (2год.)	Лабораторна робота №2. Визначення малоциклової витривалості металів та сплавів (4 год.)
6	Ріжучі твердосплавні матеріали, отримані методами порошкової металургії: склади, маркування та властивості. Композиційні інструментальні матеріали. (2год.)	
7	Корозія і корозійностійкі матеріали. Загальні відомості. Види електрохімічної корозії. Оцінка корозійної стійкості. Методи захисту від корозії. Корозійностійкі сталі. Вимоги до механічних і технологічних властивостей. Вплив легуючих елементів на корозійну стійкість. (2год.)	
1	2	3
8	Жаростійкі та жароміцні сталі і сплави. Жаростійкі сталі (heat resistant steel). Критерії жароміцності	Лабораторна робота №3. Дослідження швидкості



	матеріалів. Вплив структури на жароміцність сплавів. Жароміцність сплавів кольорових металів і сталей. Суперсплави. Вимоги до матеріалів газових турбін. Нікелеві і кобальтові суперсплави. Металургійна технологія жароміцних суперсплавів. Перспективи застосування жароміцних суперсплавів. Тугоплавкі метали. (2год.)	корозії методом поляризаційного опору (2 год.)
9	Полімерні та композиційні матеріали для ракетно-космічної та авіаційної техніки. Різновиди неметалевих композиційних матеріалів: конструкційні полімерні композити, теплозахисні та теплоізоляційні матеріали, ерозійностійкі вуглеграфітові матеріали та вуглепластики, клейові та герметичні матеріали. (2год.)	
Змістовий модуль 2. Матеріали з особливими механічними, структурними та магніто-електричними властивостями. Проблеми вибору і застосування матеріалів.		
10	Порошкові матеріали з особливими властивостями: пористі фільтрувальні елементи, магнітні та електротехнічні порошкові сплави. (2год.)	Лабораторна робота №4. Визначення впливу пористості корозійностійких порошкових конструкційних матеріалів на їх міцність (2 год.)
11	Аморфні та нанокристалічні сплави. Умови утворення аморфної структури. Методи одержання аморфних металів. Властивості та застосування аморфних сплавів. Нанокристалічні сплави. (2год.)	
12	Надпровідність і надпровідні матеріали. Надпровідність. Надпровідні матеріали та технологія їхнього виробництва. Перспективи використання надпровідних матеріалів. (2год.)	
13	Сплави з особливими тепловими й пружними властивостями. Загальні відомості. Сплави з регламентованим температурним коефіцієнтом лінійного розширення. Сплави з постійним модулем пружності. (2год.)	
14	Матеріали для харчової промисловості та медичного призначення. Умови роботи устаткування для харчової промисловості. Вимоги до матеріалів для устаткування харчових виробництв. Хімічні властивості матеріалів. Санітарно-гігієнічні вимоги. (2год.)	Лабораторна робота №5. Визначення складу і міцності спеціальних композиційних матеріалів (2 год.)
15	Проблеми вибору і застосування матеріалів. Загальні принципи вибору матеріалів. Технічні умови та стандарти. Довговічність конструкцій і види відмов. Технологічні властивості. Властивості та застосування конструкційних матеріалів. Приклади вибору матеріалів. (2год.)	



САМОСТІЙНА РОБОТА

Антифрикційні та фрикційні порошкові матеріали - 20 год.

Перспективи застосування ріжучих твердосплавних матеріалів, отримані методами порошкової металургії при швидкісному обробленні - 20 год.

Вуглепластики, клейові та герметичні матеріали для ракетно-космічної та авіаційної техніки - 10 год.

Магнітні та електротехнічні порошкові сплави – 10 год.

Загальні принципи вибору матеріалів конструкційних матеріалів для підвищення надійності, довговічності та економічності деталей машин та механізмів. Довговічність конструкцій і види відмов. – 16 год.

Контроль – тестування та контроль під час захисту лабораторних робіт.

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

1. Солнцев Ю. П., Беліков С. Б., Волчок І. П., Шейко С. П. Спеціальні конструкційні матеріали Запоріжжя: ВАЛПІС-ПОЛІГРАФ, 2010. – 536с.

2. Джур Є.О., Кучма Л.Д., Манько Т.А., Сітало В.Г. Полімерні композиційні матеріали в ракетно-космічній техніці. К.: Вища освіта, 2003. – 399с.

3. Сівецький В. І. Технології і устаткування для формування виробів з традиційних та інтелектуальних полімерних композиційних матеріалів [текст]: монографія / В. І. Сівецький, О. Є. Колосов, О. Л. Сокольський, І. І. Івіцький. - К.: ВПВПК «Політехніка», 2017. - 120 с.

4. Колосов О. Є. Композиційні та наноматеріали [електронне видання] Затверджено Вченою радою КПП імені Ігоря Сікорського як навчальний посібник для аспірантів, які навчаються за спеціальністю «Галузеве машинобудування» (протокол №6 від 12.06.2017) [електронне видання] / О. Є. Колосов. - К.: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2017. - 224 с. - Назва з екрана. - Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19767>

5. Мікульонок І. О. Технологічні основи перероблення полімерів, пластмас і гумових сумішей : навч. посіб. /І. О. Мікульонок. — К. : НТУУ «КПІ», 2015. — 304 с

ОЦІНЮВАННЯ

Види поточного контролю:

1. Поточне тестування на лабораторних роботах.
2. Опитування при проведенні заліку.

Система оцінювання роботи студента впродовж семестру:

Поточне тестування та самостійна робота							Сума
Лр 1	Лр 2	Лр 3	РК1	Лр 4	Лр 5	РК2	$\frac{РК1+РК2}{2}$
35	35	30	100	50	50	100	

де Лр 1, Лр 2, Лр 3, Лр 4, Лр 5 – лабораторні роботи;

РК1, РК2 – рубіжний контроль.

Підсумковий контроль – е.п.



Результати поточного, проміжного (рубіжного) контролю використовуються для визначення підсумкової оцінки з освітнього компонента і засвідчують здобуття певних результатів навчання та рівень цих результатів. При цьому позитивні оцінки з усіх обов'язкових контрольних заходів освітнього компоненту є необхідною умовою для отримання здобувачем позитивної оцінки підсумкового контролю.

Оцінка підсумкового контролю визначається за 100-бальною шкалою (для екзаменів, диференційних заліків, курсових робіт, звітів з практики) або за двобальною шкалою «зараховано/ не зараховано» (для заліків). Оцінка підсумкового контролю може враховувати результати поточного та проміжного (рубіжного) контролю у порядку, визначеному програмою освітнього компоненту.

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною. Межею незадовільної оцінки за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище або оцінки «зараховано» передбачає отримання позитивних оцінок за всіма, визначеними програмою освітнього компонента, обов'язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика курсу ґрунтується на тісній взаємодії викладача і студента, регулярному спілкуванні з метою допомоги при вивченні курсу. При цьому передбачається обов'язкове відвідування занять і виконання запланованих завдань у встановлені терміни. Виконання завдань пізніше встановленого терміну допускається лише після відпрацювання студентом передбачених навчальним планом робіт. Студент повинен дотримуватися політики академічної доброчесності. Академічна доброчесність визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»
https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf .

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Для забезпечення доступу до навчально-методичних розробок курсу, необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.