



СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова)

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ПОКРИТТІВ

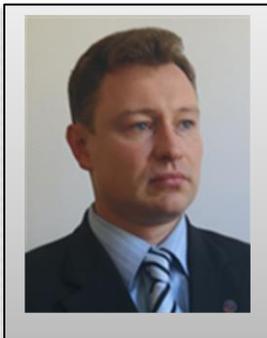
Обсяг освітнього компоненту (5 кредитів /150 годин)

Освітня програма «Композиційні та порошкові матеріали, покриття»

першого рівня вищої освіти

Спеціальність – 132 Матеріалознавство

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



Капустян Олексій Євгенович, доц., к.т.н.

Контактна інформація:

- 096-256-72-60;

- aek@zntu.edu.ua;

- головний корпус, ауд. 257а

Час і місце проведення консультацій:

Пн.-пт, 9.00 – 15.00, головний корпус, ауд. 257а

ОПИС КУРСУ

Знання та навички набуті при вивченні даної компоненту забезпечать та гарантуватимуть майбутньому фахівцеві впевненість у вирішенні виробничих питань пов'язаних зі створенням різного призначення покриттів на деталях і конструкціях відповідального призначення.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Метою курсу є – пізнання фізико-хімічних основ створення покриттів найбільш розповсюдженими і прийнятними способами; засвоєння основ вибору покриттів у залежності від їх фізико-механічних властивостей та умов експлуатації; ознайомлення з обладнанням і технологічними процесами нанесення покриттів.

2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.

Загальні компетентності:

КЗ.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.



Фахові компетентності:

КС.02. Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.

КС.07. Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства

КС.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

КС.10. Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань.

КС.16. Здатність обґрунтовано здійснювати вибір матеріалів для конкретних умов експлуатації.

КС.17. Здатність виявляти методики покращення комплексу технологічних, службових властивостей металевих та неметалевих матеріалів.

Програмні результати навчання:

ПРН.01. Володіти логікою та методологією наукового пізнання.

ПРН.13. Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.

ПРН.15. Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів.

ПРН.25. Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання.

ПРН.28. Знання фізико-хімічних явищ, міжфазних взаємодій в металевих та неметалевих матеріалах для коригувань технології виробництва композиційних, порошкових матеріалів та нанесення покриттів.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

З метою полегшення та досягнення необхідного рівня засвоєння матеріалу даної компоненти, її вивченню повинно передувати ознайомлення з наступними курсами:

- «Фізика»;
- «Хімія та основи екології»;
- «Технологія виробництва та обробки металів».

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	Тема 1. Основні поняття про фізичні та хімічні процеси, покриття, адгезію. Класифікація покриттів. (2 год.)	Лр. № 1. Методи підготовки поверхонь деталей до нанесення покриттів. (2 год.)
2	Тема 2. Захист металевими покриттями. Анодні та катодні покриття. Фактори, що впливають на вибір покриття. Практичне використання металевих покриттів. (2 год.)	
3	Тема 3. Основи хімічного способу захисту. Хімічне нікелювання. Структура і фізико-хімічні властивості Ni-P покриттів. (2 год.)	Лр. № 2. Визначення міцності зчеплення покриття з матеріалом основи. (2 год.)
4, 5	Тема 4. Захист виробів електрохімічним способом. Гальванотехніка, гальванопластика, гальваностегія. (4 год.)	Лр. № 3. Оксидування сталі. (2 год.)
6	Тема 5. Дифузійні покриття. Фізико-хімічні процеси хіміко-термічного оброблення. Характеристика основних видів хіміко-термічної обробки. (2 год.)	
7	Тема 6. Захист виробів способами напилення та наплавлення. Механізм формування зчеплення покриття з основним матеріалом. (2 год.)	Лр. № 4. Основи створення захисних і декоративних покриттів гальванічним методом. (2 год.)
8	Тема 7. Електротермічні процеси нанесення покриттів. Створення покриттів електродуговою металізацією, плазмовим напиленням. (2 год.)	
9	Тема 8. Газотермічні покриття. Створення покриттів газополуменевим напиленням. (2 год.)	Лр. № 5. Вивчення особливостей структури покриттів, які отримано способами напилення, наплавлення та оплавлення. (4 год.)
10	Тема 9. Створення покриттів методом лазерної обробки поверхонь. (2 год.)	
11	Тема 10. Сутність методу захисту виробів металокерамічними покриттями. (2 год.)	
12	Тема 10. Неметалеві захисні покриття (силікатні емалі; покриття на основі в'язучих матеріалів; конверсійні покриття; гумірувальні покриття). (2 год.)	
13	Тема 11. Захисні покриття на основі полімерів (лакофарбові покриття; антикорозійні ґрунтовки; перетворювачі іржі). (2 год.)	Лр. № 6. Основи створення газополумневих покриттів. (2 год.)
14	Тема 12. Покриття на основі термопластів (полівінілхлоридні, поліетиленові). (2 год.)	
15, 16	Тема 13. Покриття на основі реактопластів (епоксидні, фенолформальдегідні, поліефірні, фуранові). (4 год.)	Лр. № 7. Вивчення процесів алітування та гарячого цинкування. (2 год.)

Таблиця 2 – Загальний тематичний план роботи над курсовим проєктом/роботою (за наявності)



Номер тижня (згідно графіка ОП)	Пояснювальна записка	Графічна частина (презентація)
1	2	3
1	Отримання завдання на курсовий проєкт. Робота над вступом.	Оформлення матеріалу (презентація).
2	Визначення схеми та умов роботи деталі. Опис особливостей експлуатації деталі.	Оформлення матеріалу (презентація).
3	Огляд та обрання наплавочних матеріалів.	Оформлення матеріалу (презентація).
4	Обґрунтування умов використання обраних наплавочних матеріалів.	Оформлення матеріалу (презентація).
5	Розшифрування маркування обраних для нанесення захисних покриттів матеріалів триботехнічного призначення.	Оформлення матеріалу (презентація).
6	Визначення режимів нанесення покриттів.	Оформлення матеріалу (презентація).
7	Визначення продуктивності процесу нанесення покриттів.	Оформлення матеріалу (презентація).
8	Нормування витрат електродів при ручному дуговому наплавленні.	Оформлення матеріалу (презентація).
9	Визначення витрат наплавочного дроту та флюсу при автоматичному та механізованому процесі нанесення покриття.	Оформлення матеріалу (презентація).
10	Визначення частки участі основного та електродного матеріалу в складі наплавленого покриття.	Оформлення матеріалу (презентація).
11	Визначення розрахункового складу металу покриття.	Оформлення матеріалу (презентація).
12	Розрахунок коефіцієнта засвоєння легувальних елементів.	Оформлення матеріалу (презентація).
13	Опрацювання загальних висновків.	Оформлення матеріалу (презентація).
14	Робота над оформленням списку використаних джерел.	Оформлення матеріалу (презентація).
15	Робота над зауваженнями та виправлення невідповідностей.	Оформлення матеріалу (презентація).
16	Надання оформленого проєкту. Захист.	Представлення презентації.



№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи створення покриттів газополуменевим гартуванням	13
2	Способи отримання покриттів індукційним гартуванням	13
3	Нанесення захисних шарів вакуумним осадженням	13
4	Електроіскрове зміцнення поверхневих шарів	13
5	Створення покриттів плакуванням	13
6	Поверхнєве пластичне оброблення	13
7	Лазерна технологія отримання покриттів	13
8	Іонно-плазмове нанесення захисних та зміцнювальних покриттів	11
Усього годин		102

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методична література:

Базова

1. Дубовий О.М. Технологія газотермічного і вакуумно-конденсаційного нанесення покриттів: Підручник / О.М. Дубовий, А.А. Карпеченко, М.М. Бобров. – Миколаїв: видавець Торуба В.В., 2018. – 202 с.
2. Дубовий О.М. Технологія напилення покриттів: Підручник / О.М. Дубовий, А.М. Степанчук. – Миколаїв: НУК, 2007. – 236 с.
3. Мітяєв О.А. Фізико-хімічні основи створення покриттів: Конспект лекцій / О.А. Мітяєв. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 73 с.
4. Мітяєв О.А. Фізико-хімічні основи створення покриттів: Методичні вказівки до лабораторних робіт / О.А. Мітяєв, В.М. Повзло. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 51 с.
5. Мітяєв О.А. Фізико-хімічні основи створення покриттів: Методичні вказівки до курс. роботи / О.А. Мітяєв, Н.В. Широкобокова, В.М. Повзло. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 34 с.
6. Ющенко К.А. Інженерія поверхні: Підручник / К.А. Ющенко, Ю.С. Борисов, В.Д. Кузнецов, В.М. Корж. – Київ: Наукова думка, 2007. – 560 с.

Допоміжна

1. Похмурський В.І. Електродугові відновні та захисні покриття / В.І. Похмурський, М.М. Студент, В.М. Довгунік, Г.В. Похмурська, І.Й. Сидорак. – Львів: Національна академія наук України, Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка, 2005. – 192 + вклейка 8 с.
2. Корж В.М. Нанесення покриття: Навч. посібник / В.М. Корж, В.Д. Кузнецов, Ю.С. Борисов, К.А. Ющенко; за ред. К.А. Ющенко. – К.: Арістей, 2005. – 204 с.



3. Збожна О.М. Основи технології: Навчальний посібник / О.М. Збожна. – Тернопіль: Карт-бланш, 2002. – 486 с.

ОЦІНЮВАННЯ

Види поточного контролю:

1. Поточний контроль знань на лабораторних роботах.
2. захист курсового проєкту.
3. Письмове опитування при проведенні екзамену.

Критерії оцінювання

Поточне тестування, курсова та самостійна робота											Остаточна оцінка
ЛР1	ЛР2	ЛР3	СР1	РК1	ЛР4	ЛР5	ЛР6	ЛР7	СР2	РК2	$\frac{РК1+РК2}{2}=100$
25	25	25	25	100	20	20	20	20	20	100	

ЛР1, ЛР2,..., ЛР7 – лабораторні роботи; СР1, СР2 – самостійна робота

за виконання курсового проєкту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 30	до 30	до 40	100

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, курсових проєктів). 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

ПОЛІТИКА 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

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.