



СИЛАБУС
навчальної дисципліни (обов'язкова)
ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ ТА СТРУКТУРИ ПКМ, ПОКРИТЬ
Обсяг освітнього компоненту (4,5/135)

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

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



***МІТЯЄВ Олександр Анатолійович, завідувач
кафедри, професор, доктор технічних наук***

Контактна інформація:

- +380(61)7698577;
- *mityaev@zntu.edu.ua*;
- 3 навчальний корпус, кабінет 25

Час і місце проведення консультацій:
за розкладом освітнього процесу

ОПИС КУРСУ

Знання та навички набуті при вивченні даної дисципліни дозволяють ознайомити студентів з існуючими методами та підходами до оптимізації складу та структури ПКМ і покриттів; можливістю підвищення економічної ефективності за рахунок використання дешевої та доступної сировини (у тому числі брухт і відходи).

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Метою курсу є - вирішення гострої проблеми порошкового та композиційного матеріалознавства – створення високоефективних у експлуатації, технологічних у виготовленні, з невисокою собівартістю матеріалів за рахунок спрощення та здешевлення технологічних схем отримання.

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

Загальні компетентності:

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

КЗ.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.



КЗ.05. Здатність працювати автономно.

КЗ.06. Здатність працювати в команді.

Фахові компетентності:

КС.02. Здатність планувати та проводити дослідження в сфері матеріалознавства у лабораторних та виробничих умовах на відповідному рівні з використанням сучасних методів і методик експерименту.

КС.03. Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на знанні методології наукового дослідження та особливості проблеми, що вирішується.

КС.04. Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються.

КС.06. Здатність розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів.

КС.07. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.

КС.09. Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробовування матеріалів і виробів, для конкретних умов експлуатації.

КС.11. Здатність застосовувати системний підхід для розв'язання прикладних задач виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

КС.13. Здатність враховувати соціальні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень.

Програмні результати навчання:

ПРН.06. Наукові навички в галузі інженерії для того, щоб успішно проводити наукові дослідження як під керівництвом так і самостійно.

ПРН.08. Уміти застосовувати методи захисту об'єктів інтелектуальної власності, створених в ході професійної (науково-технічної) діяльності.

ПРН.10. Навички презентації наукового матеріалу та аргументів для добре інформованої аудиторії.

ПРН.11. Використовувати сучасні методи для виявлення, постановки та розв'язування винахідницьких задач в галузі матеріалознавства.

ПРН.12. Формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі для розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.

ПРН.13. Планувати і виконувати експериментальні матеріалознавчі дослідження, обирати відповідні обладнання та методики, здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів, обґрунтовувати висновки.

ПРН.17. Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.



ПРН.21. Навички проведення оптимізації складу, структури та властивостей композиційних матеріалів і покриттів.

ПРН.23. Готовність до подальшого використання знань з базових компонентів у виробничих умовах з високим рівнем автономності.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

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

- «Технологія виробництва та обробки матеріалів»;
- «Технологія виготовлення заготовок деталей машин»;
- «Матеріали для нанесення покриттів»;
- «Технологія нанесення та властивості покриттів»;
- «Фізико-хімічні основи створення покриттів».

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. Метало-матричні композиційні матеріали та їх застосування. (2 год.)	Практична робота 1. Дослідження змін фазового складу порошку Fe від параметрів обробки. (2 год.)
2	Тема 2. Методи підготовки порошків до консолідації як один з найвпливовіших факторів оптимізації складу, структури та властивостей. (2 год.)	Практична робота 2. Дослідження змін фазового складу порошку Ti від параметрів обробки. (2 год.)
3	Тема 3. Перспективні методи оптимальної консолідації метало-матричних композитів. (2 год.)	Практична робота 3. Дослідження змін фазового складу порошку Al від параметрів обробки. (2 год.)
4	Тема 4. Рекомендації щодо оптимізації технологічних прийомів отримання багатофункціональних метало-матричних композитів. (2 год.)	Практична робота 4. Дослідження змін фазового складу сумішей порошків, що містять Al, Fe та Ti, з параметрами обробки. (2 год.)
5	Тема 5. Оптимізація кількості метало-матричних композитів систем Ti-TiC та Al-Ti-C, як модифікаторів при литті жароміцного сплаву CM88У. (2 год.)	Практична робота 4. Дослідження змін фазового складу сумішей порошків, що містять Al, Fe та Ti, з параметрами обробки. (2 год.)
6	Тема 6. Оптимізація властивостей та собівартості метало-матричних композитів. (2 год.)	Практична робота 5. Властивості матеріалів, консолідованих із оброблених високовольтним електричним розрядом порошкових сумішей. (2 год.)
7	Тема 7. Структура, властивості та технології одержання полімерних композиційних матеріалів. (2 год.)	Практична робота 6. Оптимізація складу двокомпонентного наповнювача для формування адгезійного шару захисного покриття. (2 год.)



8	Тема 8. Епоксидні композити і покриття на їх основі. Характеристика властивостей композиційних матеріалів наповнених дисперсними наповнювачами. (2 год.)	Практична робота 6. Оптимізація складу двокомпонентного наповнювача для формування адгезійного шару захисного покриття. (2 год.)
9	Тема 9. Модифікування епоксидних композиційних матеріалів. Фізико-механічні властивості модифікованих епоксидних композитів. (2 год.)	Практична робота 7. Оптимізація складу двокомпонентного наповнювача для формування функціонального шару захисного покриття. (2 год.)
10	Тема 10. Вплив природи та вмісту модифікатора на адгезійні властивості епоксидних композитів. (2 год.)	Практична робота 7. Оптимізація складу двокомпонентного наповнювача для формування функціонального шару захисного покриття. (2 год.)
11	Тема 11. Вплив природи та вмісту нанодисперсних сполук на адгезійні властивості епоксидних композитів. (2 год.)	Практична робота 8. Розробка та оптимізація корозійнотривких захисних епоксидних покриттів. (2 год.)
12	Тема 12. Вплив мікродисперсних наповнювачів на властивості епоксидних композитів. (2 год.)	Практична робота 8. Розробка та оптимізація корозійнотривких захисних епоксидних покриттів. (2 год.)
13	Тема 13. Оптимізація антикорозійних і зносостійких властивостей епоксидних композитів. (2 год.)	Практична робота 9. Розробка та оптимізація епоксидних покриттів стійких в умовах гідро абразивного зношування. (2 год.)
14	Тема 14. Захисні епоксидні композитні покриття з підвищеними експлуатаційними характеристиками. (2 год.)	Практична робота 10. Епоксидні композитні матеріали і покриття на їх основі з підвищеними експлуатаційними характеристиками. (2 год.)
15	Тема 14. Захисні епоксидні композитні покриття з підвищеними експлуатаційними характеристиками. (2 год.)	Практична робота 11. Дослідження адгезійних і фізико-механічних властивостей епоксидних нанокompозитів, що наповнені вуглецевими нанотрубками. (2 год.)

САМОСТІЙНА РОБОТА

Номер тижня	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення параметрів і ступеню їх впливу на якість та працездатність покриттів, що отримано методами: електродугування;	8
2	газополумєневим;	9
3	гальванічним;	8



4	вакуумного осадження;	9
5	поверхневого пластичного деформування;	8
6	лазерного оброблення;	9
7	електроіскровим;	8
8	плазмовим та іонно-плазмовим;	8
9	хімічного та механічного нанесення.	8
Разом		75

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методична література:

1. Букетов А.В., Сапронов О.О., Браїло М.В., Букетова Н.М., Dulebová L., Алексенко В.Л., Яцюк В.М. Відновлення засобів транспорту фулереновмісними епоксикомпозитами. Херсон: ХДМА, 2018. 164 с.

2. Букетов А.В. Дослідження процесу структуроутворення композитних матеріалів із різним вмістом вуглецевих нанотрубок методом ІЧ-спектрального аналізу / А.В.Букетов, А.В.Сапронова, О.В. Лещенко, О.С.Голотенко, А.О. Василенко // Наукові нотатки. – Луцьк: ЛНТУ. – Випуск 61. – 2018. – С. 13-19.

3. Єр'оміна К.А. Розробка, дослідження властивостей та застосування метало полімерів на основі термостійкого ароматичного поліаміду фенілону: Дис. канд. техн. наук. Кам'янське, 2017. 191с.

4. Букетова Н.М. Розробка фулереновмісних епоксикомпозитів з мікродисперсними наповнювачами для захисних покриттів з підвищеними експлуатаційними характеристиками: Дис. канд. техн. наук. Луцьк, 2017. 187с.

5. Сапронов О.О., Букетова Н.М. Використання вторинних енергоресурсів для підвищення адгезійних і фізико-механічних властивостей епоксидних композитів. Наукові нотатки. Луцьк: ЛНТУ. Випуск 53. 2016. С. 154-161.

6. Букетов А.В., Сапронов О.О., Скирденко В.О., Алексенко В.Л., Скирденко О.І. Епоксидні композити, модифіковані високочастотним імпульсним магнітним полем: монографія. Херсон: ХДМА, 2016. 201с.

7. Боярська І.В. Застосування методів інтенсифікації процесів структуроутворення для керування властивостями епоксикомпозитів: Дис. канд. техн. наук. Луцьк, 2016. 184с.

8. Букетов А.В., Сапронов О.О., Алексенко В.Л. Епоксидні нанокompозити: монографія. Херсон: ХДМА, 2015. 184 с.

9. Суберляк О.В., Скороход В.Й., Семенюк Н.Б. Теоретичні основи хімії та технології полімерів. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 340 с.



10. Спорягін Е.О., Варлан К.Є. Теоретичні основи та технологія виробництва полімерних композиційних матеріалів: навч. посіб. Донецьк.: ДНУ. 2012. 188с.

11. Мамуня Є.П., Юрженко М.В., Лебслев Є.В. та ін. Електроактивні полімерні матеріали. Київ: Альфа Реклама. 2013. 402 с.

12. Савченко І.О., Сиромятніков В.Г. Промислові полімери та основи технології виробництва полімерних матеріалів: навчальний посібник до дисципліни та практикумів для студентів хімічного факультету. Київ.: Видавничо-поліграфічний центр Київський університет, 2012. 112 с.

13. Букетов А.В., Стухляк П.Д., Чихіра І.В. Властивості модифікованих ультразвуком епоксипластів: монографія. Тернопіль: Крок, 2011. 201с.

14. Букетова Н.М. Особливості впливу дисперсного конвертерного шламу на адгезійні і фізико-механічні властивості епоксидних композитів Науковий вісник ХДМА. 2015. № 2 (13). С. 153-162.

15. Стухляк П.Д., Букетов А.В., Добротвор І.Г. Епоксикомпозитні матеріали, модифіковані енергетичними полями: монографія. Тернопіль: Збруч, 2008. 208с.

16. Сапронов О.О. Оптимізація складу захисного покриття методом математичного планування експерименту. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Кіровоград: КНТУ. 2013. № 43. Ч. II. С. 260-267.

17. Тхір І.Г., Гуменецький Т.В. Фізико-хімія полімерів. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2005. 240 с.

18. Букетов А.В., Стухляк П.Д., Кальба Є.М. Фізико-хімічні процеси при формуванні епоксикомпозитних матеріалів: монографія. Тернопіль: Збруч, 2005. 182с.

19. Голотенко С.М. Розробка нових матеріалів на основі епоксиолімерів і металовуглецевої композиції: Дис. канд. техн. наук. Луцьк, 2005. 157 с.

Інформаційні ресурси

1. http://www.ipmd.net/pdf/Global_Market_Review
2. <http://www.rostprom.com/spravochniki/stali5.html>
3. <http://www.chinahorton.com/pdf/Rolls%20and%20Rings-single.pdf>

ОЦІНЮВАННЯ

Засоби оцінювання

1. Поточний контроль знань на практичних заняттях.
2. Захист реферату за темою самостійної роботи.
3. Опитування при складанні іспиту.



Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота													Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль №1						Змістовий модуль №2							35	100
ПР 1	ПР 2	ПР 3	ПР 4	ПР 5	СР 1	ПР 6	ПР 7	ПР 8	ПР 9	ПР1 0	ПР1 1	СР 2		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

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 компонента 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 компонента.

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

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

