

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Кафедра «Композиційні матеріали, хімія та технології»**

(найменування кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ППН 06. Оптимізація складу та структури ПКМ, покриття**

(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Композиційні та порошкові матеріали, покриття

(назва освітньої програми)

Спеціальність: 132 Матеріалознавство

(найменування спеціальності)

Галузь знань: 13 Механічна інженерія

(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: магістр

(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри  
«Композиційні матеріали, хімія та  
технології»

(найменування кафедри)

Протокол №\_1\_ від \_27.08.2019\_ р.

м. Запоріжжя - 2019р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<i>Оптимізація складу та структури ПКМ, покриття, обов'язкова</i>
<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Другий (магістерський) рівень</i>
<b>Викладач</b>	<i>Мітяєв Олександр Анатолійович, д.т.н., професор, завідувач кафедри КМХТ;</i>
<b>Контактна інформація викладача</b>	<i>0(61)7698271, телефон викладача, E-mail tmzntu@gmail.com</i>
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	<i>Предметна аудиторія кафедри</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>Кількість годин, кредитів, розподіл годин (лекції, практичні, семінарські, лабораторні, самостійна робота, індивідуальні заняття), вид контролю Загальна кількість годин – 150, 5 кредитів, для денної форми навчання: аудиторних – 60 (30 годин лекції, 30 годин практичні заняття), самостійної роботи студента – 90; для заочної форми навчання: аудиторних – 12 (6 годин лекції, 6 годин практичні заняття), самостійної роботи студента – 138; іспит</i>
<b>Консультації</b>	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<p>З метою полегшення процесу та досягнення необхідного рівня засвоєння матеріалу даної дисципліни, її вивченню повинно передувати ознайомлення з наступними курсами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Технологія виробництва та обробки матеріалів»;</li> <li>- «Технологія виготовлення заготовок деталей машин»;</li> <li>- «Матеріали для нанесення покриттів»;</li> <li>- «Технологія нанесення та властивості покриттів»;</li> <li>- «Фізико-хімічні основи створення покриттів»</li> </ul>	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Знання та навички набуті при вивченні даної дисципліни забезпечать та гарантуватимуть майбутньому фахівцеві впевненість у вирішенні виробничих питань з вибору конструкційних матеріалів для відповідальних деталей та забезпечення їх високих експлуатаційних властивостей на підставі правильно обраного складу та необхідної структури.</p> <p><i>Перелік компетентностей, яких набуває студент при вивченні.</i></p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>КЗ.02. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>КЗ.03. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>КЗ.04. Здатність генерувати нові ідеї та реалізовувати їх у вигляді обґрунтованих інноваційних рішень.</p> <p>КЗ.09. Здатність працювати автономно та в команді, у тому числі у складі багатопрофільної групи фахівців.</p> <p>Фахові компетентності:</p> <p>КС.01. Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки.</p> <p>КС.02. Спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик моделювання, розробки та дослідження матеріалів.</p> <p>КС.04. Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації.</p> <p>КС.05. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.</p> <p>Результати навчання:</p> <p>ПРН2. Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі відповідно до спеціальності; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я, охорона навколишнього середовища, економіка) обмежень.</p>	

ПРН6. Уміти організувати розробку програм та проведення комплексних досліджень та випробувань матеріалів, напівфабрикатів та виробів, отриманих при певних їх варіаціях  
 ПРН7. Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.  
 ПРН8. Уміти використовувати методи планування експерименту, виконувати експериментальні дослідження та обробляти їх результати.  
 ПРН14 Уміти обґрунтовано призначати показники якості матеріалів та виробів.

#### 4. Мета вивчення навчальної дисципліни

*Вирішення гострої проблеми порошкового та композиційного матеріалознавства – створення вискоєфективних у експлуатації, технологічних у виготовленні, з невисокою собівартістю матеріалів за рахунок спрощення та здешевлення технологічних схем отримання.*

#### 5. Завдання вивчення дисципліни

*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).*

#### 6. Зміст навчальної дисципліни

Основний зміст дисципліни полягає в висвітленні рекомендацій щодо оптимізації технологічних прийомів отримання багатофункціональних метало-матричних та епоксидних композиційних матеріалів; вивченні впливу природи та вмісту модифікаторів, мікродисперсних наповнювачів і нанодисперсних сполук на структуру та комплекс фізико-механічних і службових властивостей, а також собівартість композиційних матеріалів, покриттів.

#### 7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1.	Тема 1. Метало-матричні композиційні матеріали та їх застосування. Практична робота 1. Дослідження змін фазового складу порошку Fe від параметрів обробки.	Лекція Практична робота	2 2
2.	Тема 2. Методи підготовки порошків до консолідації як один з найвпливовіших факторів оптимізації складу, структури та властивостей. Практична робота 2. Дослідження змін фазового складу порошку Ti від параметрів обробки.	Лекція Практична робота	2 2
3.	Тема 3. Перспективні методи оптимальної консолідації метало-матричних композитів. Практична робота 3. Дослідження змін фазового складу порошку Al від параметрів обробки.	Лекція Практична робота	2 2
4.	Тема 4. Рекомендації щодо оптимізації технологічних прийомів отримання багатофункціональних метало-матричних композитів. Практична робота 4. Дослідження змін фазового складу сумішей порошків, що містять Al, Fe та Ti, з параметрами обробки.	Лекція Практична робота	2 2
5.	Тема 5. Оптимізація кількості метало-матричних композитів систем Ti-TiC та Al-Ti-C, як модифікаторів при литті жароміцного сплаву CM88У. Практична робота 4. Дослідження змін фазового складу сумішей порошків, що містять Al, Fe та Ti, з параметрами обробки.	Лекція Практична робота	2 2
6.	Тема 6. Оптимізація властивостей та собівартості метало-матричних композитів.	Лекція	2

	Практична робота 5. Властивості матеріалів, консолідованих із оброблених високовольтним електричним розрядом порошкових сумішей.	Практична робота	2
7.	Тема 7. Структура, властивості та технології одержання полімерних композиційних матеріалів. Практична робота 6. Оптимізація складу двокомпонентного наповнювача для формування адгезійного шару захисного покриття.	Лекція Практична робота	2 2
8.	Тема 8. Епоксидні композити і покриття на їх основі. Характеристика властивостей композиційних матеріалів наповнених дисперсними наповнювачами. Практична робота 6. Оптимізація складу двокомпонентного наповнювача для формування адгезійного шару захисного покриття.	Лекція Практична робота	2 2
9.	Тема 9. Модифікування епоксидних композиційних матеріалів. Фізико-механічні властивості модифікованих епоксидних композитів. Практична робота 7. Оптимізація складу двокомпонентного наповнювача для формування функціонального шару захисного покриття.	Лекція Практична робота	2 2
10.	Тема 10. Вплив природи та вмісту модифікатора на адгезійні властивості епоксидних композитів. Практична робота 7. Оптимізація складу двокомпонентного наповнювача для формування функціонального шару захисного покриття.	Лекція Практична робота	2 2
11.	Тема 11. Вплив природи та вмісту нанодисперсних сполук на адгезійні властивості епоксикомпозитів. Практична робота 8. Розробка та оптимізація корозійнотривких захисних епоксидних покриттів.	Лекція Практична робота	2 2
12.	Тема 12. Вплив мікродисперсних наповнювачів на властивості епоксидних композитів. Практична робота 8. Розробка та оптимізація корозійнотривких захисних епоксидних покриттів.	Лекція Практична робота	2 2
13.	Тема 13. Оптимізація антикорозійних і зносостійких властивостей епоксикомпозитів. Практична робота 9. Розробка та оптимізація епоксидних покриттів стійких в умовах гідро абразивного зношування.	Лекція Практична робота	2 2
14.	Тема 14. Захисні епоксикомпозитні покриття з підвищеними експлуатаційними характеристиками. Практична робота 10. Епоксикомпозитні матеріали і покриття на їх основі з підвищеними експлуатаційними характеристиками.	Лекція Практична робота	2 2
15.	Тема 14. Захисні епоксикомпозитні покриття з підвищеними експлуатаційними характеристиками. Практична робота 11. Дослідження адгезійних і фізико-механічних властивостей епоксидних нанокомпозитів, що наповнені вуглецевими нанотрубками	Лекція Практична робота	2 2

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення параметрів і ступеню їх впливу на якість та працездатність покриттів, що отримано методами: електродугування;	10
2	газополуменевим;	10
3	гальванічним;	10
4	вакуумного осадження;	10
5	поверхневого пластичного деформування;	10
6	лазерного оброблення;	10
7	електроіскровим;	10
8	плазмовим та іонно-плазмовим;	10
9	хімічного та механічного нанесення.	10
	Разом	90

## 9. Система та критерії оцінювання курсу

### 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	
ПР1	ПР2	ПР3	ПР4	ПР5	СР1	ПР6	ПР7	ПР8	ПР9	ПР10	ПР11			СР2
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			5

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>	задовільно	
60-69	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 10. Політика курсу

*Подаються конкретні вимоги, які викладач формує до студента при вивченні навчальної дисципліни, засади академічної доброчесності.*

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, інші поважні причини) складання модулів за додатковим графіком або оформленим індивідуальним планом.