

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА Матеріалознавства та обробки матеріалів
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Р. Б. Папірник

вересня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Порошкові, композиційні матеріали та методи локальної поверхневої обробки
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»
(шифр і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма «Прикладне матеріалознавство»
(назва освітньої програми)

освітній ступень бакалавр
(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

Розробник Загородній Олексій Борисович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення сучасних методів отримання порошкових матеріалів та технологічних процесів виготовлення виробів з них; структури, фізичних та технологічних властивостей композиційних матеріалів; методів локальної поверхневої обробки та сфери їх застосування.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			V	
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90	
Аудиторні заняття, у т.ч:	38		38	
лекції	22		22	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	16		16	
Самостійна робота, у т.ч:	52		52	
підготовка до аудиторних занять	30		30	
підготовка до контрольних заходів	2		2	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	20		20	
підготовка до екзамену	-		-	
Форма підсумкового контролю			Залік	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: засвоєння теоретичних основ методів отримання, складу, структури, фізичних та технологічних властивостей порошків, а також технологічних процесів виготовлення порошкових виробів. Розгляд видів порошкових композиційних матеріалів їх властивостей та область застосування. Вивчення сучасних методів локальної поверхневої обробки та сфери їх застосування.

Завдання дисципліни: формування у студентів основ інженерно-технічних знань про сучасні технології виробництва порошкових та композиційних матеріалів, а також технології отримання виробів з них з наперед заданими властивостями, розумінні фізичних явищ під час локальної поверхневої обробки, формування уявлень про структуру матеріалів та впливу поверхневої обробки на фізичні властивості матеріалів.

Пререквізити дисципліни. Дана дисципліна базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Загальна фізика», «Хімія», «Металознавство».

Постреквізити дисципліни: Ця дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: «Будівельне матеріалознавство», «Композитні матеріали», «Функціональні та полімерні матеріали».

Компетентності. Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки; здатність застосовувати сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах, уміння роботи із дослідницьким та випробувальним устаткуванням для вирішення завдань в галузі матеріалознавства; знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог; знання основ дослідницьких робіт, стандартизації, сертифікації і акредитації матеріалів та виробів; розуміння обов'язковості дотримання професійних і етичних стандартів; здатність планувати і виконувати дослідження, обробляти результати експерименту з використанням сучасних інформаційних технологій, програмного забезпечення, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

1. Володіти логікою та методологію наукового пізнання.
2. Уміти експериментувати та аналізувати дані.
3. Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.
4. Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі мати певну обізнаність в їх останніх досягненнях.
5. Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.
6. Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів.
7. Обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.
8. Описувати послідовність підготовки виробів та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них.
9. Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів.
10. Володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів.
11. Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірвальних приладів

12. Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання
13. Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.

Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, інструктаж, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження, вправи, лабораторні, практичні і дослідні роботи);
2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, пізнавальні ігри, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні);

Форми навчання: індивідуальні, групові, фронтальні, колективні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Порошкові, композиційні матеріали та методи локальної поверхневої обробки					
Сутність порошкової металургії. Стислий історичний огляд дисципліни. Теоретичні та практичні питання порошкової металургії, композиційних матеріалів. Місце порошкової металургії у народному господарстві. Класифікація методів одержання порошоків.	4	2	-	-	2
Фізико-механічні методи одержання порошоків. Технологічні особливості одержання порошоків фізико-механічними методами: розпилом, здрибненням у твердому стані.	4	2	-	-	2
Фізико-хімічні методи одержання порошоків. Технологічні особливості одержання порошоків фізико-хімічними методами: відновленням, електролізом водневих розчинів і розплавів солей.	4	2	-	-	2
Формування порошоків. Підготовка порошоків до формування. Процеси, що протікають при ущільненні порошоків. Методи формування: ізостатичне, мундштучне, шлікерне, прокатка порошоків.	4	2	-	-	2
Спінання порошкових матеріалів. Призначення операції спінання. Технологічні особливості твердофазного і рідкофазного спінання.	4	2	-	-	2
Матеріали та вироби порошкової металургії. Тугоплавкі матеріали та вироби з них. Тверді сплави та вироби з них. Жароміцні матеріали та вироби з них. Пористі та антифрикційні матеріали та вироби. Конструкційні матеріали і вироби.	10	-	-	-	10
Композиційні матеріали. Виготовлення, види, властивості та застосування композиційних матеріалів та виробів з них.	4	2	-	-	2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Електроерозійна обробка (ЕЕО). Поняття про електроіскровий та електроімпульсний режими ЕЕО. Основні технологічні схеми ЕЕО.	4	2	-	-	2
Розмірна електрохімічна обробка. Загальні відомості та основні схеми електрохімічної обробки.	10	-	-	-	10
Ультразвукова обробка матеріалів. Загальні відомості та основні схеми ультразвукової обробки.	4	2	-	-	2
Електронно – променева обробка. Загальні відомості та основні схеми електронно-променевої обробки.	4	2	-	-	2
Техніка безпеки при проведенні локальної поверхневої обробки матеріалів. Небезпечні фактори, методи захисту та протидії.	4	2	-	-	2
Плазмова обробка матеріалів. Загальні відомості та технологія.	6	2	-	-	4
Розробка технологічної карти відновлення деталі методом плазмового наплення.	24	-	16	-	8
Разом за змістовим модулем 1	90	22	16	-	52
Усього годин	90	22	16	-	52

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1.	Стислий історичний огляд дисципліни. Теоретичні та практичні питання порошкової металургії і композиційних матеріалів. Місце порошкової металургії у народному господарстві.	2
2.	Технологічні особливості одержання порошків фізико-механічними методами.	2
3.	Технологічні особливості одержання порошків фізико-хімічними методами.	2
4.	Підготовка порошків до формування. Методи формування: ізостатичне, мундштучне, шлікерне, прокатка порошків.	2
5.	Призначення операції спікання. Технологічні особливості твердофазного і рідкофазного спікання.	2
6.	Виготовлення, види, властивості та застосування композиційних матеріалів та виробів з них.	2
7.	Поняття про електроіскровий та електроімпульсний режими ЕЕО. Основні технологічні схеми ЕЕО.	2
8.	Загальні відомості та основні схеми ультразвукової обробки.	2
9.	Загальні відомості та основні схеми електронно-променевої обробки.	2
10.	Техніка безпеки при проведенні локальної поверхневої обробки матеріалів.	2
11.	Плазмова обробка матеріалів. Загальні відомості та технологія.	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1,2	Вибір способу відновлення деталі та матеріалу для покриття	4
3	Вибір способу підготовки поверхні під напилення	2
4	Вибір обладнання (установка, дозатор, плазмотрон)	2
5	Вибір режимів напилення при роботі на плазмовій установці.	2
6	Вибір способу обробки покриття для досягнення заданого розміру і шорсткості поверхні	2
7	Вибір способів контролю напиленого покриття.	2
8	Техніка безпеки при виконанні робіт по відновленню деталі	2

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальний план не передбачає	

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	підготовка до аудиторних занять	30
2.	підготовка до контрольних заходів	2
3.	виконання курсового проекту або роботи	-
4.	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	20
	Тугоплавкі порошкові матеріали та вироби з них.	2
	Тверді порошкові сплави та вироби з них.	2
	Жароміцні порошкові матеріали та вироби з них.	2
	Пористі та антифрикційні матеріали та вироби.	2
	Конструкційні матеріали і вироби.	2
	Загальні відомості та основні схеми електрохімічної обробки (ЕХО).	2
	ЕХО з нерухомим електродом.	2
	Прошивання поглиблень, порожнин та отворів ЕХО.	2
	Точіння зовнішніх та внутрішніх поверхонь ЕХО.	2
	Протягування зовнішніх та внутрішніх поверхонь ЕХО.	2

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний, самоконтроль, самооцінка.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Порошкові, композиційні матеріали та методи локальної поверхневої обробки

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 22 бали;
- практичних занять – максимальна кількість – 48 балів;
- контрольної роботи за темами 1-11 (максимальна кількість 30 балів).

Присутності студента на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо студент був відсутнім 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість балів – 48. Загальна кількість практичних занять – 8 (6 балів за практичне заняття). За практичне заняття нараховують:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення отриманим експериментальним даним - 6 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування експериментальних даних – 5 - 4 бали;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 3-1 бал;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Контрольна робота складається з трьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів. На кожне теоретичне питання поточного контролю **нараховують:**

- за повну відповідь – 10 балів;
- відповідь не містить принципових помилок, відсутня необхідна деталізація процесів, схем та теоретичних концепцій – 9-6 бали;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення основних понять та процесів – 6-3 бали;
- студент частково розкрив суть питання, у відповіді допущені помилкові тлумачення загальних принципів та теорій – 3-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума балів за кожен вид поточного контролю змістового модуля 1.

Порядок зарахування пропущених занять: захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу; відпрацювання пропущеної практичної роботи шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою практичної роботи.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Порошковая металлургия и напыленные покрытия. Учебник для вузов под ред. Б.С. Митина. М.: Металлургия, 1987.
2. Степанчук А.Н., Билык И.И., Бойко Л.А. Технология порошковой металлургии. – К.: Высшая школа, 1989.
3. Большаков В.И., Береза О.Ю., Харченко В.И. Прикладное материаловедение. Пособие. – Дн – ськ; РВА Дніпро – VAL, 2000. – 285 с.
4. Либенсон Г.А. Производство спеченных изделий. – М.: Металлургия, 1982.
5. Артамонов Б.А., Волков Ю.С. и др. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. – М.: Высшая школа, 1983
6. Коваленко В.С. Технология и оборудование электрофизических и электрохимических методов обработки материалов. – К.: Высшая школа, 1983 – 170с.
7. Найдьонов В.А., Усов Є.І., Шевчук Д.І. Хімічні, електрохімічні та електрофізичні методи розмірної обробки. Навч. посібник. – ДДУ, 1996

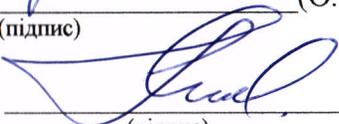
Допоміжна

1. Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения. Справочник. И.М. Федорченко, И.Н. Францевич. – Киев: Наук. Думка, 1985 – 624 с.
2. Волков Ю.С., Ливинец А.А. Введение в теорию размерного формообразования электрофизическими методами. –К, Высшая школа, 1978- 120с.
3. Цукерман С.А. Порошковые и композиционные материалы. –М, Наука, 1976-128с.

12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. <http://dendrite-steel.narod.ru/lib-kompoz.htm>
2. <http://supermetalloved.narod.ru/122.pdf>
3. http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=203499
4. https://stud.com.ua/36297/tovaroznavstvo/kompozitsiyini_materiali
5. https://stud.com.ua/73781/tehnika/kompozitsiyini_materiali

Розробник  (підпис) (О. Б. Загородній)

Гарант освітньої програми  (підпис) (Д. В. Лаухін)

Силабус затверджено на засіданні
кафедри Матеріалознавства та обробки матеріалів
Протокол від «16» вересня 2019 року № 3