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

«25» вересня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розробка та застосування сучасних функціональних матеріалів
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Матеріалознавство»
(назва освітньої програми)

освітній ступінь доктор філософії
(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна, заочна
(денна, заочна, вечірня)

Розробник Большаков Володимир Іванович, Чайковська Ганна Олегівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна спрямована на класифікацію та вивчення методів досліджень функціональних матеріалів і покриттів (оптична та електронна мікроскопія). Вивчення матеріалів з особливими властивостями (з ефектом пам'яті форми, надтверді матеріали). способів утилізації і переробки технічних і побутових відходів. Вивчаються особливості структури функціональних матеріалів. Розглядаються методи одержання наноструктурних матеріалів.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			IV	
Всього годин за навчальним планом, з них:	150	5	150	
Аудиторні заняття, у т.ч:	60		60	
лекції	30		30	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	30		30	

Самостійна робота, у т.ч:	90		90	
підготовка до аудиторних занять	30		30	
підготовка до контрольних заходів	30		30	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	30		30	
підготовка до екзамену	-		-	
Форма підсумкового контролю			**Залік**	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: формування у студентів технічного кругозору, розуміння фізичних явищ які мають вплив на властивості функціональних матеріалів. Формування навичок розрізняння основних методів модифікування та розуміння сучасних технологій синтезу нанодисперсних порошків для матеріалів.

Завдання дисципліни: є знання фізико-хімічних основ процесів які впливають на властивості функціональних матеріалів, методів одержання наноструктурних та композиційних матеріалів, методів модифікування поверхні.

Пререквізити дисципліни. Ця дисципліна базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Хімія»; «Фізика»; «Опір матеріалів»; «Теоретична механіка».

Постреквізити дисципліни. Дисципліна «Розробка та застосування сучасних функціональних» сприяє засвоєнню дисциплін: «Структурний аналіз металів з застосуванням сучасних методів», «Застосування нанотехнологій при проектуванні новітніх будівельних матеріалів», «Оцінка структури та властивостей матеріалів з використанням теорії фракталів»

Компетентності. Здатність проведення наукових досліджень на рівні доктора філософії; здатність використання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм; здатність створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких відповідає вимогам резидентів на національному та міжнародному рівнях; здатність до публічного представлення та обґрунтованого захисту результатів наукових досліджень; здатність знаходити, обробляти й аналізувати необхідну інформацію для розв'язання задач і прийняття рішень; здатність забезпечувати безперервний саморозвиток і самовдосконалення, відповідальність за розвиток інших; здатність слідувати етичним і правовим нормам у професійній діяльності; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність використовувати у професійній діяльності базові загальні знання з різних наук; компетентність у самостійному виконанні науково-дослідної діяльності у галузі матеріалознавства з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій; компетентність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі матеріалознавства для вирішення наукових і практичних проблем; компетентність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання матеріалознавчих задач; компетентність аналізувати стан проблеми в галузі матеріалознавства, ідентифікувати шляхи вирішення та синтезувати нове знання на основі власного досвіду розв'язання проблеми; здатність на основі фундаментальних та спеціальних знань проектувати та створювати нові будівельні матеріали; здатність оцінювати рівень властивостей будівельних матеріалів на основі існуючих та спеціально розроблених моделей.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен: знати методи наукових досліджень; використовувати методи наукових досліджень на рівні доктора філософії; працювати з різними джерелами, розшукувати, обробляти, аналізувати та синтезувати отриману інформацію; виявляти теоретичні та практичні проблеми, а також дискусійні питання в конкретних освітніх, наукових та професійних текстах в галузі матеріалознавства та суміжних сферах; знати сучасні методи теоретичного та експериментального дослідження; знати закономірності керування складом, структурою та властивостями матеріалів різної природи та функціонального призначення; розробляти та реалізовувати з застосуванням сучасних комп'ютерних технологій фізичні, математичні та імітаційні моделі процесів, матеріалів; проводити експертизу науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт та проектів; знати сучасні моделі для оцінювання рівня властивостей будівельних матеріалів; використовувати існуючі моделі для оцінювання рівня властивостей будівельних матеріалів; розробляти моделі для оцінювання рівня властивостей будівельних матеріалів.

Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; демонстрування, самостійне спостереження, лабораторні роботи);

2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні).

Форми навчання: групові, 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. Функціональні матеріали и покриття.					
Сучасний стан і перспективи використання функціональних матеріалів.	**10**	**2**	**2**	**-**	**6**
Матеріали з особливими властивостями.	**10**	**2**	**2**	**-**	**6**
Методи дослідження функціональних матеріалів і покриттів. Оптична мікроскопія, електронна мікроскопія.	**10**	**2**	**2**		**6**
Методи дослідження функціональних матеріалів і покриттів. Спектральні методи дослідження.	**10**	**2**	**2**	**-**	**6**
Методи дослідження функціональних матеріалів і покриттів. Механічні випробування.	**10**	**2**	**2**	**-**	**6**
Електротехнічні матеріали. Металеві матеріали, неметалічні провідники, магнітні матеріали.	**10**	**2**	**2**		**6**
Композиційні матеріали. Дисперсно-зміцнені композиційні матеріали, волокнисті керамічні композиційні матеріали.	**10**	**2**	**2**	**-**	**6**

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Аморфні матеріали. Застосування та способи отримання.	**10**	**2**	**2**	**-**	**6**
Методи модифікування поверхні.	**10**	**2**	**2**	**-**	**6**
Сучасні будівельні матеріали з бейнітною наноструетурою та підвищеними трибологічними властивостями.	**10**	**2**	**2**	**-**	**6**
Закономірності формування наноструктурної матриці в зносостійких високохромистих чавунах.	**10**	**2**	**2**	**-**	**6**
Матеріали з ефектом пам'яті форми, надтверді матеріали. Отримання та застосування.	**10**	**2**	**2**	**-**	**6**
Сучасні технології синтезу нанодисперсних порошків для матеріалів. Основні поняття. Особливості структури.	**10**	**2**	**2**		**6**
Методи одержання наноструктурних матеріалів.	**10**	**2**	**2**		**6**
Вуглецеві наноструктури. Фізико-механічні властивості наноматеріалів.	**10**	**2**	**2**		**6**
Разом за змістовим модулем 1	**150**	**30**	**30**	**-**	**90**
Усього годин	**150**	**30**	**30**	**-**	**90**

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Сучасний стан і перспективи використання функціональних матеріалів	2
2	Матеріали з особливими властивостями.	2
3	Методи дослідження функціональних матеріалів і покриттів	2
4	Спектральні методи дослідження	2
5	Механічні випробування	2
6	Оптична мікроскопія, електронна мікроскопія.	2
7	Електротехнічні матеріали. Металеві матеріали, неметалічні провідники, магнітні матеріали.	2
8	Дисперсно-зміцнені композиційні матеріали, волокнисті керамічні композиційні матеріали.	2
9	Застосування та способи отримання аморфних матеріалів.	2
10	Методи модифікування поверхні.	2
11	Закономірності формування наноструктурної матриці в зносостійких високохромистих чавунах.	2
12	Основні поняття та особливості структури нанодисперсних порошків	2
13	Сучасні технології синтезу нанодисперсних порошків.	2
14	Методи одержання наноструктурних матеріалів.	2
15	Вуглецеві наноструктури. Фізико-механічні властивості наноматеріалів.	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Визначення фізико-хімічних та енергетичних умов взаємодії різних матеріалів під час нанесення функціональних покриттів.	2
2	Вплив енергії активації та енергії зв'язку матеріалів.	2
3	Технологія нанесення покриттів та формування їх структури.	2
4	Електричні металопокриття.	2
5	Хімічні металопокриття. Дифузійне насичення.	2
6	Прогресивні методи отримання високоефективних функціональних покриттів.	2
7	Фізичні методи одержання металопокриттів.	2
8	Формування плазмених покриттів.	2
9	Плазмене напилення покриттів у динамічному вакуумі.	2
210	Електроізоляційні та електропровідні покриття.	2
11	Багатокомплектні наноструктукні плівки.	2
12	Визначення властивостей функціональних покриттів.	2
13	Одержання покриттів катодним розпиленням. Їх структура та властивості.	2
14	Вплив технологічного процесу нанесення термодифузійних покриттів на матеріал основи.	2
15	Методи одержання одно та багатокомпонентних нанопокриттів.	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	30
3	виконання курсової роботи	-
4	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: Сучасні функціональні матеріали з бейнітною наноструктурою та підвищеними трибологічними властивостями; Закономірності формування наноструктурної матриці в багатошарових поверхнях.	 15 15
5	підготовка до екзамену	-

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Функціональні матеріали і покриття.

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

- Присутності та роботи аспіранта на лекціях – максимальна кількість – 30 балів;
- практичні заняття - максимальна кількість – 45 балів;
- контрольної роботи (максимальна кількість 15 балів).

Присутність та робота аспіранта на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо аспірант активно брав участь в обговоренні теми лекції – 2 бали, якщо працював неактивно – 1 бал, якщо аспірант був відсутнім – 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість балів - 45. Загальна кількість практичних занять – 15 (3 бали за практичне заняття). За практичне заняття нараховують:

- аспірант повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 3 бали;
- аспірант розкрив суть питання, але у відповіді допущені непринципові обґрунтування експериментальних даних – 2 бали;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Контрольна робота складається з трьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 5 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- аспірант повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 5 балів;
- аспірант розкрив суть питання, але схеми та формули мають непринципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 3-4 бали;
- аспірант розкрив суть питання, але у відповіді допущені непринципові тлумачення явищ та відповідних процесів – 2 бали;
- аспірант не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 1 бал;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума балів змістового модуля 1.

Порядок зарахування пропущених занять: захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеного практичного заняття шляхом виконання завдання згідно з тематикою практичного заняття.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Функціональні матеріали і покриття : навчальний посібник / [М. О. Азарєнков, В. М. Береснєв, С. В. Литовченко та ін.]. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. – 208 с.
2. Большаков В.І., Будівельне матеріалознавство: Навчальний посібник для студентів будівельних спеціальностей вузів/ Л.Й. Дворкін. – Дніпропетровськ: РВА «Дніпро-VAL», 2004. – 677 с.

3. Новые материалы. Кол.авторотов. Под научной редакцыей Ю. С. Карабпсова. – М.: МИСИС.-2002. – 736с.
4. Будівельне матеріалознавство. Курс лекцій і практикум: навчальний посібник / за ред. д.т.н., проф. Л.Й. Дворкіна. – Рівне, УДУВГП, 2002. – 366 с.
5. Дворкін Л.Й. Будівельне матеріалознавство: навч. посібник для студ. буд. спец. вузів / Л.Й. Дворкін. – Рівне: РДТУ, 1999. – 478 с.

Допоміжна

1. Будівельне матеріалознавство: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів будівельних спеціальностей / К.К. Пушкарьова, В.Б. Барановський, М.О. Кочевих та ін. – К.: КНУБА, 2008. – 116 с.
2. Микульский В.Г. Строительные материалы (Материаловедение. Строительные материалы): учебное издание / В.Г. Микульский. – АСВ. – 2004. – 536 с.
3. Справочник по строительным материалам и изделиям. Керамика. Стекло. Древесина. Пластмассы. Краски. /Ю.Д. Нациевский и др. – К.: Будивельнык. 1990. – 144 с.

12. INTERNET РЕСУРСИ

1.http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=108838&cat_id=104385
2.https://ips.ligazakon.net/document/re11401
3.https://consumerhm.gov.ua/images/Fitosan/na_kordoni/Nakaz_731_vid_22.12.2005.pdf

Розробник _____(В. І. Большаков)
(підпис)
_____(Г. О. Чайковська)
(підпис)

Гарант освітньої програми _____(В. М. Волчук)
(підпис)

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