

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

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ВИРОБІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи

В.В.Данішевський

20 19 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Фізико-хімічні методи досліджень будівельних матеріалів»

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма «Промислове та цивільне будівництво»
(назва освітньої програми)

освітній ступінь доктор філософії
(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

розробник Шпирько Микола Васильович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Фізико-хімічні методи досліджень будівельних матеріалів» є складовою освітньо-наукової програми «Промислове та цивільне будівництво» підготовки фахівців за освітнім ступенем «доктор філософії» в галузі 19 «Архітектура та будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Має статус варіативної компоненти циклу професійної підготовки.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є процес формування у докторів філософії спеціальних знань з теорії та практики сучасних фізико-хімічних досліджень будівельних матеріалів.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
				IV
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3		90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30			30
лекції	16			16
лабораторні роботи	-			-
практичні заняття	14			14
Самостійна робота, у т.ч:	60			60
підготовка до аудиторних занять	30			30

підготовка до контрольних заходів	12			12
виконання курсової роботи	-			-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	18			18
Форма підсумкового контролю	залік			залік

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни «Фізико-хімічні методи досліджень будівельних матеріалів» полягає в отриманні теоретичних, практичних знань та навичок, для можливості дослідження складу, структури будівельних матеріалів та вплив на їх технічні властивості, необхідні для проектування складу матеріалів і технології їх виробництва. Засвоєння знань для вирішення нагальних завдань на виробництві.

Завдання дисципліни «Фізико-хімічні методи досліджень будівельних матеріалів» є вивчення методів дослідження будівельних матеріалів, що характеризують стан матеріалів, включаючи: вивчення: приладів, за допомогою яких здійснюються вимірювання параметрів, методики вимірювання, виконання вимірювання, обробку отриманих результатів вимірювання. Вплив складу будівельних матеріалів і технології їх виробництва на отримані результати фізико-хімічних досліджень. Користування фаховою літературою та нормативними документами.

Пререквізити дисципліни. Вивчення дисципліни «Фізико-хімічні методи досліджень будівельних матеріалів» ґрунтується на дисциплінах: «Будівельне матеріалознавство», «Фізика», «Хімія» освітнього ступеня «бакалавр»

Постреквізити дисципліни. Результатом навчання є виконання освітньо-наукової програми з використанням фізико-хімічних методів, апробація результатів досліджень на наукових конференціях.

Компетентності. Результатом вивчення дисципліни «Фізико-хімічні методи досліджень будівельних матеріалів» є здобуття аспірантами таких компетентностей:

Інтегральна компетентність. Здатність до критичного аналізу сучасних методів досліджень, вірний вибір метода для визначення конкретних властивостей матеріалу, та розв'язання складних спеціалізованих проблем в ході професійної діяльності у галузі дослідження будівельних матеріалів.

Загальні компетентності:

ЗК.1 Компетентність у самостійному проведенні наукових досліджень в галузі будівництва та цивільної інженерії на рівні доктора філософії, проведенні аналізу отриманих результатів, прийнятті обґрунтованих рішень у розв'язанні проблем та вирішенні науково-прикладних завдань.

ЗК.2 Здібності до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, обґрунтування та моделювання задач, аналізу інформації з різних джерел.

ЗК.3 Спроможність користуватися сучасними інформаційними технологіями.

ЗК.10 Здібність самостійно шукати власні шляхи вирішення проблеми, критично сприймати та аналізувати чужі думки та ідеї, рецензувати публікації та автореферати, робити правильні і науково обґрунтовані висновки з аналізу результатів власних досліджень.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК.1 Компетентність у володінні інформацією щодо сучасного стану, тенденцій розвитку, проблематики та наукової думки у сфері будівництва та цивільної інженерії.

СК.3 Здібності до проведення оригінальних досліджень, якість яких відповідає національному та світовому рівням.

СК.5 Компетентність у використанні сучасних методів моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, отриманні наукових та практичних результатів у сфері будівництва та цивільної інженерії.

СК.11 Компетентність в інноваційних методах навчання і методиках викладання фахових дисциплін.

Заплановані результати навчання (відповідно до освітньої програми СВО ПДАБА 192 PhD-16 (розділ 5. Програмні результати навчання). В результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант отримує **загальні результати навчання**, згідно яких повинен

знати: **ЗР 1** - знання та розуміння методів наукових досліджень, вміння і навички застосовувати методи наукових досліджень на рівні доктора філософії; **ЗР 7** – знання та розуміння сучасних методів теоретичного та експериментального дослідження,

вміти: **ЗР 10** - вміння та навички працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами (наприклад, Scopus, Web of Science тощо). **ЗР 12** – знання, розуміння, вміння та навички професійної експлуатації сучасного дослідницького обладнання та приладів, **ЗР 17** - вміння та навички методично грамотно аналізувати наукову та патентну інформацію. **ЗР 28** - вміння та навички організовувати творчу діяльність та процес проведення наукових досліджень, використовувати сучасні технології наукової роботи, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

а також **професійні результати навчання**, згідно яких повинен:

знати: **ПР 7** – знання та розуміння сучасних методів виробництва та дослідження матеріалів, видів технологічного та аналітичного обладнання;

вміти: **ПР 33** - Самостійне виконання наукового дослідження та вибору методів дослідження. Точність та відтворюваність результатів дослідження.

Методи навчання: практичний, наочний, словесний.

Форми навчання: аудиторна (лекції, лабораторні та практичні заняття), поза аудиторна (групова і індивідуальна).

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с/р
Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні методи досліджень будівельних матеріалів.					
Тема 1. Предмет і задачі дисципліни. Місце дисципліни у підготовці фахівців. Поняття про структуру, якісний і кількісний склад матеріалів та методи їх визначення. Особливості визначення неорганічних та органічних складових.	2	2			
Тема 2. Термографічні методи дослідження. Метод диференціально-термічного аналізу (ДТА) та апаратура для його проведення. Метод термогравіметрії (DTG). Метод диференціальних термогравіметричних кривих. Будова, принцип дії деревотографа. Вимір та аналіз теплових ефектів при фізико-хімічних перетвореннях і втрати при нагріванні матеріалів.	10	4	4		12
Тема 3. Термічні методи аналізу. Дилатометричний, колориметричний методи аналізу.	12	2	2		10
Тема 4. Метод рентгенофазового якісного аналізу. Застосування методу для вивчення мінералогічного складу в'язучих речовин і продуктів твердіння. Будова рентгенівського дифрактометра. Підготовка зразків і схема зйомки рентгенограм. Розшифровка рентгенограм та ідентифікація речовин.	24	4	4		16
Тема 5. Спектроскопічна, інфрачервона, спектроскопія. Спектральний аналіз. Емісійний	14	2	2		10

спектральний аналіз. Молекулярна спектроскопія. Спектроскопічна, інфрачервона, спектроскопія. Якісний спектральний аналіз підготовлених зразків будівельних матеріалів. Будова спектрофотометрів. Підготовка зразків і схема проведення зйомки та ідентифікація хімічного складу речовин.					
Тема 6. Електронна мікроскопія. Електронно-мікроскопічні методи аналізу. Прямі та непрямі методи дослідження. Спеціальний метод дослідження - растрова скануюча електронна мікроскопія. Принцип будови растрового мікроскопу, підготовка зразків і проведення зйомки. Аналіз отриманих результатів.	16	2	2		12
Разом за змістовим модулем 1	90	16	14		60
Усього годин	90	16	14		60

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Предмет і задачі дисципліни. Місце дисципліни у підготовці фахівців. Поняття про структуру, якісний і кількісний склад матеріалів та методи їх визначення. Особливості визначення неорганічних та органічних складових.	2
2	Термографічні методи дослідження. Метод диференціально термічного аналізу (ДТА) та апаратура для його проведення. Метод термогравіметрії (DTG). Метод диференціальних термогравіметричних кривих. Будова, принцип дії дериватографа. Вимір та аналіз теплових ефектів при фізико-хімічних перетвореннях і втрати при нагріванні матеріалів.	4
3	Термічні методи аналізу. Дилатометричний, колориметричний методи аналізу.	2
4	Метод рентгенофазового якісного аналізу. Застосування методу для вивчення мінералогічного складу в'язучих речовин і продуктів твердіння. Будова рентгенівського дифрактометра. Підготовка зразків і схема зйомки рентгенограми. Розшифровка рентгенограм та ідентифікація речовин.	4
5	Молекулярна спектроскопія. Інфрачервона спектроскопія. Якісний спектральний аналіз підготовлених зразків будівельних матеріалів. Будова спектрофотометрів. Підготовка зразків і схема проведення зйомки та ідентифікація хімічного складу речовин.	2
6	Електронна мікроскопія. Електронно-мікроскопічні методи аналізу. Прямі та непрямі методи дослідження. Спеціальний метод дослідження - растрова скануюча електронна мікроскопія. Принцип будови растрового мікроскопу, підготовка зразків і проведення зйомки. Аналіз отриманих результатів.	2
	Усього годин	16

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Якісне визначення складу підготовлених зразків будівельних матеріалів. Визначення температури екзо і ендотермічних ефектів на	2

	кривих ДТА різних будівельних матеріалів. Ідентифікація з'єднань по тепловим ефектам на кривих ДТА різноманітних сполук, що входять до складу матеріалів. Визначення кількісного вмісту сполук в матеріалах за зміною маси на кривих термогравіметрії.	
2	Кількісне визначення складу підготовлених зразків різноманітних будівельних матеріалів термогравіметричним методом.	2
3	Визначення лінійного коефіцієнта термічного розширення і температури спікання кераміки.	2
4	Рентгенофазовий аналіз. Розшифровка дифрактограм матеріалів. Ідентифікація з'єднань, які містяться в матеріалах. Кількісне визначення сполук в матеріалах. Визначення якісного складу підготовлених зразків будівельних матеріалів рентгенофазовим аналізом	4
5	Спектральний аналіз. Ідентифікація коливань груп з'єднань за спектрами поглинання в інфрачервоних області електромагнітного випромінювання. Дослідження механізму твердіння в'язучих методом інфрачервоних спектроскопії.	2
6	Визначення мікроструктури підготовлених зразків будівельних матеріалів. Виявлення елементів структури матеріалів і їх вмісту методом растрової електронно-мікроскопії.	2
	Усього годин	14

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Теми лабораторних занять навчальним планом не передбачено.

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	30
2	Підготовка до контрольних заходів	12
3	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	18
3.1	Тема 4. Метод рентгенофазового кількісного аналізу	6
3.2	Тема 5. Ультрафіолетова спектроскопія.	6
3.3	Тема 6. Мікроскопія. Мікроскопічний аналіз. Типи мікроскопів. Приготування препаратів і методи їх дослідження. Мікроскопічний аналіз, будова мікроскопа. Виготовлення препаратів. Дослідження матеріалів у відображеному світлі.	6
	Усього годин	60

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час проведення занять. Основним є усне опитування та практична перевірка.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Поточний контроль знань аспіранта оцінюється за 100 бальною шкалою в залежності від виду навчання:

- максимальна оцінка знань теоретичного матеріалу дисципліни, що вивчається, – 40 балів;
- максимальна оцінка знань практичного матеріалу дисципліни, що вивчається, – 40 балів;
- максимальна оцінка знань з самостійної роботи аспіранта – 20 балів.

Критерії оцінки теоретичних знань поточного контролю

№ з/п	Вид критерію	Зміст критерію	Кількість балів за змістовим модулем	
1.	Відвідування лекційних занять	1 бал за відвідування аспірантом кожного лекційного заняття	0 - 8	
2.	Якість відповіді на теоретичні питання: -в змістовому модулі за кожне з 2-х теоретичних питань максимально нараховується 16 балів		1-е питання	2-е питання
		Аспірант повністю розкриває теоретичне питання, показує вміння логічно і послідовно викладати матеріал, робити висновки, наводити, де можливо, приклади з наданням фактичного і статистичного матеріалу	14-16	14-16
		Відповідь і висновки на теоретичне питання аспірантом виконані правильно, але стисло і не повно. Матеріал викладено без наведення достатньої кількості прикладів і статистичних даних	9-11	9-11
		Аспірант в цілому розкриває суть теоретичного питання, але не в повному обсязі і з помилками. Правильні висновки робить лише з урахуванням наведених викладачем запитань	1-6	1-6
		Аспірант не розкриває суті теоретичного питання і допускає грубі помилки при формуванні висновків не тільки при самостійному розгляді питання, але і з урахування наведених викладачем запитань	0	0
		Разом за одне питання:	0-16	0-16
		Разом за два питання:	0-32	
		Разом за змістовим модулем	0-40	

Критерії оцінки практичних знань поточного контролю

№ з/п	Вид критерію	Зміст критерію	Кількість балів за змістовим модулем	
1.	Відвідування практичних занять	1 бал за відвідування аспірантом кожного практичного заняття	0 - 7	
2.	Якість виконання і захисту практичних завдань: -в змістовому модулі за кожне з 2-х практичних завдань максимально нараховується		1-е завдання	2-е завдання
		Аспірантом обґрунтовано і в повному обсязі розв'язано практичне завдання. При захисті практичного завдання продемонстрована висока якість опанування інструментарієм розв'язання практичних задач	14-16,5	14-16,5
		При обґрунтуванні і розв'язанні практичного завдання аспірантом допущені незначні помилки, які суттєво не знижують якості виконання завдання. При захисті практичного завдання аспірантом	9-11	9-11

16,5 балів	продемонстрована хороша якість опанування інструментарієм розв'язання практичних задач		
	Виконання і захист аспірантом практичного завдання зроблені з суттєвими помилками і лише допоміжні запитання викладача дозволяють аспіранту довести той факт, що опанований ним інструментарій розв'язання задач є достатнім для практичного використання	1-6	1-6
	Виконання і захист практичного завдання зроблені аспірантом з грубими помилками і не в повному обсязі. Допоміжні запитання викладача не дозволяють аспіранту довести той факт, що опанований ним інструментарій розв'язання задач є достатнім для практичного використання	0	0
	Разом за одне завдання:	0-16,5	0-16,5
	Разом за два завдання:	0-33	
	Разом за змістовим модулем:	0-40	

Критерії оцінки знань з самостійної роботи аспіранта

№ з/п	Вид критерію	Зміст критерію	Кількість балів за змістовим модулем		
1.	Своєчасне надання і захист письмового звіту у вигляді конспекту про виконання кожної з 3-х тем розділів програми, що не викладались на лекціях		1-а тема	2-а тема	3-я тема
		Аспірант своєчасно і в повному обсязі подає письмовий звіт і захищає його зміст, якісно відповідаючи на всі запитання. При цьому аспірант показує вміння логічно і послідовно викладати матеріал та користуватися сучасними інформаційними джерелами	6-7	5-6	6-7
		Аспірант своєчасно, але в стислому обсязі подає письмовий звіт і захищає його зміст, не відповідаючи на всі запитання. Допускається незначна затримка, щодо подачі та захисту звіту	4-6	3-5	4-6
		Аспірант не своєчасно і в неповному обсязі подає письмовий звіт, захист якого відбувається аспірантом не самостійно, а лише при наданні викладачем допоміжних питань. Допускається значна затримка в часі щодо подання письмового звіту для перевірки і захисту	1-3	1-2	1-3
		Письмовий звіт не подано для перевірки та захисту, або звіт і захист виконано з грубими помилками, що не дозволяє позитивно оцінити самостійну роботу аспіранта	0	0	0
		Разом за одну тему:	0-7	0-6	0-7
		Разом за змістовим модулем:	0-20		

Для отримання підсумкової оцінки з дисципліни допускаються аспіранти, що законспектували всі пропущені лекції та виконали всі пропущені практичні завдання і підтвердили це викладачеві на поточних заняттях чи консультаціях.

Порядок зарахування пропущених занять: пропущені заняття зараховуються у разі виконання індивідуального завдання (реферату) за темою пропущеної лекції або розв'язання задач за темою пропущеної практичної роботи.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. В.С. Горшков, В.В. Тимашов. Методы физикохимического анализа вяжущих веществ. М. Высшая школа, 2011 – 287с.
2. Ляликов ЮС. Физикохимические методы анализа. М., Химия, 1974
3. Рамачандран, Р.Фельдман, Дж. Бодуен. Наука о бетоне. М., Стройиздат., 1986 – 278с.
4. Вернигорова В.Н., Королев Е.В., Соколова Ю.А., Саденко С.М. Физикохимические методы исследования свойств строительных композиционных материалов.

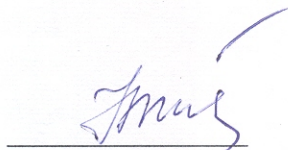
Допоміжна

1. Л.С. Зевин, Т.М. Хейкер. Рентгеновские методы исследования строительных материалов. М., 1965 – 361с.
2. А.В. Киселев, И.В. Лыгин. Инфракрасные спектры поверхностных соединений. М., Наука, 1972 – 459 с.

12. INTERNET – РЕСУРСИ

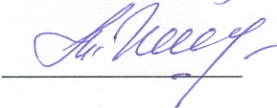
1. <http://abok.ru/>
2. <http://c-o-k.com.ua/>
3. <http://info-build.com.ua/>
4. <http://budinfo.org.ua/>
5. <http://dbn.at.ua/>

Розробник



(М.В. Шпирько)

Гарант освітньої програми



(Т.Д. Нікіфорова)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 2 від 12.09.2019 року