

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

Кафедра Технології будівельних матеріалів, виробів та конструкцій
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

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

30 жовтня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Наноматеріали в будівельному матеріалознавстві

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма

«Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

(назва освітньої програми)

освітній ступінь

магістр

(ступінь)

форма навчання

денна

(денна, заочна, вечірня)

розробник

Дерев'яно Віктор Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В курсі лекцій “Наноматеріали в будівельному матеріалознавстві” розглянуті основні аспекти нанотехнологій: види наноматеріалів і способи виробництва, нанотехнології в будівельному матеріалознавстві, фізхімія наносистем, наноматеріали та методи діагностики, процеси гідратації модифікованих в'язучих.

Розглядаються процеси проведення операцій з матерією на рівні окремих атомів і молекул, які в майбутньому змінять всі сегменти промисловості і сфери людської діяльності, в тому числі інформаційне середовище, охорону здоров'я, економіку, соціальну сферу.

Впровадження наноматеріалів вимагає створення нових підходів до інженерної освіти, адаптації до нових уявлень.

Розглядаються можливості створення та дослідження структур і об'єктів з контрольованими параметрами і заданими властивостями на нанорівні. Цей науковий напрямок входить в число найважливіших технологічних проблем сучасності.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр I
Всього годин за навчальним планом, з них:	105	3,5	105
Аудиторні заняття, у т.ч:	36		36
лекції	30		30
лабораторні роботи			
практичні заняття	6		6
Самостійна робота, у т.ч:	39		39
підготовка до аудиторних занять	15		15
підготовка до контрольних заходів	5		5
виконання курсової роботи			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	19		19
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			Екзамен

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів теоретичних знань, методів основних положень науки і техніки, що займається розробкою та виготовленням матеріалів наномасштабного рівня (10^{-9} м), що дозволяє здійснювати вплив на зовнішнє середовище з метою покращення матеріального та духовного стану суспільства.

Основними завданнями вивчення дисципліни: засвоєння базових знань, шлях розвитку, терміни, поняття, концепції та інструменти нанотехнологій. Види наноматеріалів, технології їх виготовлення та використання.

Пререквізити дисципліни: «Будівельні матеріали», «Електротехніка», «Чисельні методи вирішення будівельно-технологічних задач», «В'язучі речовини», вміння використовувати комп'ютерну техніку та сучасні математичні пакети для вирішення математичних задач

Постреквізити дисципліни: Виконання магістерської кваліфікаційної роботи. Подальше відповідне працевлаштування, проведення теоретичних та експериментальних досліджень.

Компетентність

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності: ЗК1, ЗК2, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК9, ЗК10, ЗК11, ЗК17, ЗК18.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності: ПК 1, ПК2, ПК6, ПК12, ПК20, ПК29, ПК30, ПК31, ПКВ1, ПКВ4, ПКВ6, ПКВ19, ПКВ28. Вміння використовувати науково-дослідні роботи. (відповідно до освітньо - наукової програми СВО ПАДА 192мн 2018 «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»).

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

знати: використовувати наукометричні платформи і комутаційні технології в сфері будівництва та цивільної інженерії, пошуку та способи представлення інформації; структуру науково-експериментальних досліджень та технологію їх проведення; методи обробки експериментальних даних; методiku аналізу виробництва будівельних матеріалів. (ЗР2, ЗР5, ЗР8, ЗР9, ЗР10, ЗР14, ЗР3).

вміти: проаналізувати сучасний стан досліджень по створенню наукової продукції; розробити план виробництва або удосконалення технологій в яких започатковано; розв'язання проблеми, визначити вплив наномодифікаторів на властивості в'язучих матеріалів, розчинів та бетонів; обґрунтувати результати досліджень, зробити висновки, представити результати, вибирати математичні методи і прийоми для дослідження та розв'язування прикладних задач. (ПРВ1, ПРВ2, ПРВ4, ПРВ6, ПРВ7, ПРВ8, ПРВ9, ПРВ11, ПРВ14, ПРВ16, ПРВ18, ПРПРВ20,

ПРВ24, ПРВ28, ПРВ30) відповідно до освітньо-наукової програми СВО ПДАБА 192мн 2018 «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»).

Методи навчання: практичний, словесний, робота з книгою.

Форми навчання: групова, колективна.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	л	п	лаб.	с.р
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про нанотехнології я).					
Вступ. Загальні відомості про нанотехнології	4	2			2
Види наноматеріалів і способи виробництва	4	2			2
Нанотехнології в будівельному матеріалознавстві	4	2			2
Фізхімія наносистем.	4	2			2
Наноматеріали та методи діагностики	8	4			4
Процеси гідратації модифікованих в'язучих.	4	2			2
Вплив наноматеріалів на структуру в'язучих.	5	2			3
Разом за змістовим модулем 1	33	16			17
Змістовий модуль 2. Фізхімія і модифікування наносистем.					
Фізхімія наносистем.	5	2			3
Дендримери і макромолекулярні об'єкти	12	4	2		6
Модифікування наносистем	19	6	4		9
Стратегія розвитку нанотехнологій	6	2			4
Разом за змістовим модулем 2	42	14	6		22
Разом за змістовими модулями	75	30	6		90
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	105	30	30		39

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ з/п	Тема занять	Кількість годин
1-3	Вступ. Загальні відомості про нанотехнології.	6
4-5	Види наноматеріалів і способи виробництва.	4
5-6	Нанотехнології в будівельному матеріалознавстві.	4
7-8	Фізхімія наносистем.	4
9-10	Дендримери і макромолекулярні об'єкти.	4
11-13	Модифікування наносистем і будівельних матеріалів.	4
14	Нанотехнології використання модифікуючих добавок.	2
15	Стратегія розвитку нанотехнологій і соціальні наслідки.	2
	Усього:	30

6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття не передбачено навчальним планом

7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ.

№ з/п	Тема занять	Кількість годин
1	Диспергація нанодобавок.	2
2-3	Вплив нанодобавок на процеси гідратації мінеральних в'язучих речовин.	4
	Усього:	30

8. САМОСТІЙНА РОБОТА.

№ з/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	підготовка до аудиторних занять	15
2	підготовка до контрольних заходів	5
3	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	19
	способи виробництва вуглецевих наноматеріалів	5
	обладнання для діагностики нанотехнології (СЕМ, СЗМ, ЯРР)	5
	дослідження впливу нанодобавок на властивості в'язучих речовин (УНТ, БС, Мікрокомпозиції, СзА, тощо»	5
	стратегія розвитку нанотехнологій і соціальні наслідки	2
	наукові та громадські організації, що займаються нанотехнологіями	2
5	підготовка до екзамену	30
	Усього:	120

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю знань студентів є усний та письмовий контроль.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Види контролю знань студентів при вивченні дисципліни «**Наноматеріали в будівельному матеріалознавстві**» наведені в таблиці розподілення балів при проведенні поточного контролю.

Поточний контроль – контроль знань засвоєних протягом семестру. Оцінка кожного поточного контролю 100 балів.

Види параметрів контролю	Розподілення балів	
	Поточний контроль 1	Поточний контроль 2
Відвідування лекцій	40 балів (5 балів за кожну лекцію)	35 балів (5 балів за кожну лекцію)
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях		5 балів (по 1 балу за кожну тему)
Контрольна робота	60 балів (по 20 балів за кожне питання, 3 питання)	60 балів (по 20 балів за кожне питання, 3 питання)
Всього	100 балів	100 балів

Кількість поточних контролів - 2 .

Критерії оцінки поточних контролів.

Поточним контролем передбачається проведення **контрольної роботи** по кожному питанню, відповідно до вимог теоретичного курсу і оцінюється в поточних контролях кількістю балів, які приведені в попередній таблиці. Нарахування балів чином:

- студент дав повну відповідь на питання, привів необхідні пояснення, – 20;
- студент дав повну відповідь на питання, привів необхідні пояснення, формули і схеми, але помічені дрібні помилки викладу й оформлення відповіді 15-19 балів;
- у відповіді допущені помилки, що принципово не впливають на кінцеву суть відповіді, але відсутні необхідні пояснення – 10-14;
- розкрита суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення, в схемах і формулах є помилки – 5-9;
- студент розкрив суть питання досить приблизно, у відповіді допущені грубі помилки – 1-4 бали;
- студент дав принципово невірну відповідь на питання – 0 балів;

Присутність студента на **лекції** оцінюється (5 балів за лекцію в змістовому модулі 1, 2. Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях – **10** балів (5 тем):

- наявність конспекту по темі, повна відповідь на запитання - 2 бал;
- наявність конспекту по темі, суть питання розкрита досить приблизно – 1 бал;
- відсутність конспекту – 0 балів.

Підсумкова оцінка поточного контролю визначається як середньоарифметична результатів засвоєння двох поточних контролів з цієї дисципліни.

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.

Критерії екзаменаційної оцінки.

тести – дати відповіді на 20 запитань:

правильна відповідь на запитання – 5 балів;

Підсумкова оцінка може виставлятися автоматично при середньозваженій оцінці 2-х модулів (ПК) не меншій 60 балів і згоди студента.

Підсумкова оцінка виставляється як середньоарифметична оцінка двох поточних контролів та екзамену.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Волков С.В. Нанохімія, наносистеми, наноматеріали / С.В. Волков, Є.П. Ковальчук, В.М. Огенко, О.В. Решетняк // Київ, Наукова думка. – 2008. – 419 с.
2. Уильямс Л., Адамс У. Нанотехнологія без таємниць. Ресурс інтернет 364 с.

Допоміжна

1. Aizpurua J., Hanarp P., Sutherland D.S. et al. Optical properties of gold nanorings // Physical Review Letters. — 2003. — Vol. 90, № 5. P. 57—401.
2. Atkinson W. Nanocosm: Nanotechnology and the big changes coming from the inconceivably small. — New York: Amacom, 2003. — 307 p.
3. Bennett J., Cooper M., Hunter M. et al. London's Leonardo: The life and work of Robert Hooke — New York: Oxford University Press, 2003. — 276 p.
4. Boisseau P. Bringing nanobio to life in Europe // Small Times Magazine. — 2005. — Vol. 5, № 7. — P. 10–11.
5. Campbell C., Laherrere J. The end of cheap oil // Scientific American. — 1998. — Vol. 278, № 3. — P. 78–83.
6. Deffeyes K. Hubbert's Peak: The impending world oil shortage. — Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2001.
7. DNA-based molecular construction, international workshop on DNA-based molecular construction, Jena, Germany; May 23–25, 2002 / W. Fritzsche (ed.). — Melville, New York: American Institute of Physics, 2002. — (AIP Conference Proceedings, Vol. 640).
8. Endo M., Muramatsu H., Hayashi T. et al. Nanotechnology: 'Buckypaper' from coaxial nanotubes // Nature. — 2005. — Vol. 433, 476. doi: 10.1038/433476a.
9. Energy information administration, office of integrated analysis and forecasting: International energy outlook 2004. — Washington, DC.: U.S. Department of Energy, 2004. Rep. no. DOE/EIA_0484 (2004).
10. Environmental protection agency // Brief: The U.S. Green house gas inventory. — Washington, DC.: Office of air and radiation, 2002 (EPA 430_F_02_008)
11. Ferrari M. Cancer nanotechnology: Opportunities and challenges // Nature Reviews: Cancer. — 2015. — Vol. 5. — P. 161–171.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

9. <file:///D:/лекции%20н-технологии/@8AB0%3B%3BK%20Устинова.pdf>.
10. file:///D:/лекции%20н-технологии/lecture04_1Дендримеры.pdf
11. file:///D:/лекции%20н-технологии/lecture05_1%20Нс%20термоэл%20мат.pdf
12. <file:///D:/лекции%20н-технологии/lecture05%20Колломды.pdf>
13. <ile:///D:/лекции%20н-технологии/03%20Тимошенко.pdf>
14. <file:///D:/лекции%20н-технологии/lecture01-%20Микростр%20полимер.pdf>

Розробник _____ (В.М. Деревянко)

Гарант освітньої програми _____ (В. В. Колохов)

Силабус затверджено на засіданні кафедри технології будівельних матеріалів, виробів та конструкцій.

Протокол від «29» жовтня 2019 року №4.