

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

Кафедра матеріалознавства та обробки матеріалів

(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор

з навчально-виховної роботи

Галина ЄВСЄЄВА

«28» _____ 08 _____ 2023 _____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Проблеми розробки нових будівельних матеріалів

для зменшення тепловитрат в умовах України»

(назва навчальної дисципліни)

освітнього ступеня магістр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 132 «Матеріалознавство»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукової програми «Прикладне матеріалознавство»

(назва освітньої програми)

статус дисципліни варіативна

факультет інформаційних технологій та механічної інженерії

(назва факультету/інституту)

форма навчання денна

(денна, вечірня, заочна)

мова навчання українська

4. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			II	
Всього годин за навчальним планом, з них:	135	4,5	135	
Аудиторні заняття, у т.ч:	38		38	
лекції	30		30	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	8		8	
Самостійна робота, у т.ч:	67		67	
підготовка до аудиторних занять	44		44	
підготовка до контрольних заходів	8		8	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	15		15	
підготовка до екзамену			30	
Форма підсумкового контролю			Екзамен	

Робоча програма навчальної дисципліни «Проблеми розробки нових будівельних матеріалів для зменшення тепловитрат в умовах України»

(назва навчальної дисципліни)

для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство», ОНП «Прикладне матеріалознавство», магістр

(шифр та назва спеціальності, назва освітньої програми, назва освітнього ступеня)

«20» березня 2023 року – 7 с.

Розробники:

Володимир Волчук, д.т.н., проф. завідувач кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів

(назва кафедри)

Протокол від «20» березня 2023 року № 7

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(Володимир ВОЛЧУК)

(ім'я, прізвище)

«20» березня 2023 року

Схвалено навчально-методичною радою факультету Інформаційних технологій та механічної інженерії

(назва)

Протокол від «04» квітня 2023 року № 4

Голова _____

(підпис)

(Олександр ЛИХОДІЙ)

(ім'я, прізвище)

«04» квітня 2023 року

Експертизу лабораторії моніторингу якості освіти та планування навчально-методичної роботи пройдено:

«12» квітня 2023 року

(підпис)

(Віолетта ФЕДІНА)

(ім'я, прізвище)

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: освоєння основних різновидів нових будівельних матеріалів та активне їх впровадження для зменшення тепловитрат в умовах України, що являє собою систему заходів по утепленню житлового фонду завдяки будівництву каркасно-модульного типу шляхом використання сендвіч-панелей, застосуванню газо- та пінобетону, покриттю стін будівель різного виду пластиками, тощо.

Завдання дисципліни: формування у студента знань та навичок до вирішення поставленої задачі, придбання навичок, необхідних для вибору оптимального варіанту утеплення житлових будинків будівельними матеріалами з покращеними властивостями.

Пререквізити дисципліни. Курс лекцій з цієї дисципліни базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Загальна фізика»; «Хімія»; «Фізика конденсованого стану матеріалів»; «Матеріалознавство».

Постреквізити дисципліни:

1. Підготовка до підсумкової атестації. Атестація здійснюється у формі публічного захисту дипломної роботи.
2. Доступ до навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.

Компетентності.

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми з матеріалознавства у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК.01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК.02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК.09 Прагнення до збереження навколишнього середовища.

СК.02 Здатність планувати та проводити дослідження в сфері матеріалознавства, у лабораторних та виробничих умовах на відповідному рівні з використанням сучасних методів і методик експерименту.

СК.03 Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на знанні методології наукового дослідження та особливості проблеми, що вирішується.

СК.04 Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються.

СК.05 Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання і обробки та використання у виробі (або у виробничих умовах).

СК.06 Здатність розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів.

СК.07 Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.

СК.08 Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань матеріалознавства і дотичних проблем до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

СК.09 Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів і виробів, для конкурентних умов експлуатації.

СК.10 Здатність організовувати та здійснювати комплексні випробування матеріалів і виробів.

СК.11 Здатність застосовувати системний підхід для розв'язання прикладних задач виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

Заплановані результати навчання. (відповідно до освітньо-наукової програми «Прикладне матеріалознавство» СВО ПДАБА – 132 мн-2020). У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

РН 1. Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями в контексті існуючих теорій.

РН 2. Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.

РН 6. Наукові навички у галузі інженерії, для того, щоб успішно проводити наукові дослідження як під керівництвом так і самостійно.

РН 9. Застосовувати методи LCA-аналізу еко-аудиту, підходів стійкого розвитку під час розробки нових матеріалів та впровадження нових технологій.

РН 10. Навички презентації наукового матеріалу та аргументів для добре інформованої аудиторії.

РН 15. Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів.

РН 16. Здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні концепції менеджменту та ділового адміністрування.

РН 17. Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

Методи навчання.

Використовуються методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

Словесний – (лекція, пояснення, роз'яснення, розповідь)

Наочний – (ілюстрації, слайди, презентації)

Робота з книгою – (конспектування, реферування)

Форми навчання:

- групова;
- колективна;
- фронтальна.

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:

- електронний проектор;
- комп'ютер;
- програмне забезпечення – віртуальна лабораторія середовища Excel, Matlab
Середовище математичного моделювання Microsoft Office.

3. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

1. **Актуальність розробки нових будівельних матеріалів для зменшення тепловитрат в умовах України.** Передумови, які привели до необхідності утеплення житлового фонду України шляхом розробки нових будівельних матеріалів. Економічні чинники, що впливають на собівартість теплоізоляційних матеріалів.
2. **Основні види тепловитрат. Типи теплоізоляції відповідно до способів теплопередачі.** Тепловитрати при вентиляції, випромінюванні, теплообміні. Теплоізоляція що відбиває з метою запобігання втрати за рахунок відбиття інфрачервоного «теплого» випромінювання (рідка теплоізоляція); запобігає тепловтратам за рахунок теплопровідності, водопоглинання, паропроникності, тобто за рахунок кондуктивного і конвективного теплообміну (поєднання передачі тепла через сам матеріал і повітря або газ, що знаходиться в ньому).
3. **Теплоізоляційні матеріали та їх фізико-механічні властивості.** Основні види теплоізоляційних матеріалів, їх переваги та недоліки. Властивості матеріалів та основні вимоги, що висуваються до їх якості.
4. **Технології виробництва нових теплоізоляційних матеріалів.** Стислі зведення з технології виробництва нових теплоізоляційних матеріалів. Приклади з області матеріалознавства.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Розробка нових будівельних матеріалів для зменшення тепловитрат					
Актуальність розробки нових будівельних матеріалів для зменшення тепловитрат в умовах	30	6	2	-	22

України. Передумови, які привели до необхідності утеплення житлового фонду України шляхом розробки нових будівельних матеріалів. Економічні чинники, що впливають на собівартість теплоізоляційних матеріалів.					
Основні види тепловитрат. Типи теплоізоляції відповідно до способів теплопередачі. Тепловитрати при вентиляції, випромінюванні, теплообміні. Теплоізоляція що відбиває з метою запобігання втрати за рахунок відбиття інфрачервоного «теплого» випромінювання (рідка теплоізоляція); запобігає тепловтратам за рахунок теплопровідності, водопоглинання, паропроникності, тобто за рахунок кондуктивного і конвективного теплообміну (поєднання передачі тепла через сам матеріал і повітря або газ, що знаходиться в ньому).	34	8	2	-	24
Теплоізоляційні матеріали та їх фізико-механічні властивості. Основні види теплоізоляційних матеріалів, їх переваги та недоліки. Властивості матеріалів та основні вимоги, що висуваються до їх якості.	22	8	2	-	12
Технології виробництва нових теплоізоляційних матеріалів. Стислі зведення з технології виробництва нових теплоізоляційних матеріалів. Приклади з області матеріалознавства.	19	8	2	-	9
Підготовка до екзамєну	30				
Разом за змістовим модулем 1	15	30	8		67
Усього годин	135	30	8		67

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-3.	Технічна діагностика фундаментів будівель і споруд, конструкцій каркасу, будівельних зварних металевих конструкцій. Фундаменти. Конструктивні елементи каркасів будівель і споруд. Типи пошкоджень, що з'являються під час експлуатації фундаментів будівель і споруд, конструкцій каркасу, будівельних зварних металевих конструкцій.	6
4-6.	Агрегатні стани речовини. Основні властивості твердих тіл, рідин, газів та плазми.	6
7-9.	Основи структурної кристалографії. Основні параметри кристалічних решіток ОЦК, ГЦК та ГП.	6
10-12.	Основні види термічної обробки металевих матеріалів. Гартування, відпал, відпуск. Режими термічної обробки.	6
13-15.	Наноматеріали та композиційні матеріали. Основні характеристики та структура фулеренів, фулеритів, графену та композиційних матеріалів.	6

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Економічні чинники, що впливають на собівартість теплоізоляційних матеріалів.	2

2	Типи теплоізоляції відповідно до способів теплопередачі. Тепловитрати при вентиляції, випромінюванні, теплообміні.	2
3	Властивості матеріалів та основні вимоги, що висуваються до їх якості.	2
4	Стислі зведення з технології виробництва нових теплоізоляційних матеріалів. Приклади з області матеріалознавства.	2

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.		

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	підготовка до аудиторних занять	20
2.	підготовка до контрольних заходів	30
3.	виконання індивідуальних завдань	-
4.	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: - ядерно магнітний резонанс; - принци роботи атомно-силового мікроскопа.	10 5 5
Усього годин		60

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю є тестовий метод та методи самоконтролю і самооцінки.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка змістового модулю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 30 балів;
- практичні роботи – максимальна кількість – 16 балів;
- контрольної роботи за темами 1-4 (максимальна кількість 54 бали).

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

Практичні заняття. Максимальна кількість – 16 балів. Загальна кількість практичних робіт – 4 (4 бали за кожне практичне заняття). За кожне практичне заняття **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 4 бали;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 3 бали;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 2 або 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з трьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 18 балів. На кожне питання теоретичного курсу **нараховують:**

- за повну відповідь – 18 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 17-14 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення явищ та відповідних процесів – 13-5 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 4-1 бали;

- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сумарна оцінка за лекційні заняття, практичні заняття та контрольну роботу.

Порядок зарахування пропущених занять: захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеного практичного заняття шляхом виконання відповідного завдання відповідно до тематики практичного заняття.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Теплоізоляційні матеріали // Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури / Р. А. Шмиг, В. М. Боярчук, І. М. Добрянський, В. М. Барабаш ; за заг. ред. Р. А. Шмига. - Львів, 2010. - С. 188.
2. Дворкін Л.Й., Лаповська С.Д. Будівельне матеріалознавство: підручник - Київ: Кондор-Видавництво, 2017. - 448 с.
3. Кривенко П.В. Будівельне матеріалознавство: підручник. К.: «Ліра-К», 2015 – 624 с.
4. Будівельне матеріалознавство для сучасного будівництва: навч. посібник / О. В. Кондращенко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. – 208 с.

Допоміжна

1. Будівельні матеріали і конструкції підземних споруд: Конструкції кріплення [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво» / Г. І. Гайко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 134 с.
2. Rajendra Karwa. Heat and Mass Transfer. — Jodhpur: Springer, 2015. P. 107.
3. Wool, Mineral. // The New International Encyclopædia. — Volume XX. — 1905. P. 643.
4. ↑ Swapna Mukherjee. Applied Mineralogy: Applications in Industry and Environment. — Delhi: Springer, 2012. P. 4.

12. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B6%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97
2. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%96%D0%B7%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D1%96_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8
3. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B7%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%96%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BB
4. <https://www.1d.ua/uk/vidi-teploizoljatsijnih-materialiv/>
5. <http://weldguru.com/metal-casting/>