



**Силабус навчальної дисципліни**  
**Моделювання та дослідження структури матеріалів**  
 бакалавр

(назва освітнього ступеня)

132 «Матеріалознавство»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

«Комп'ютерне матеріалознавство і дизайн матеріалів»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Обов'язкова
Мова навчання	Українська
Факультет/Інститут*	Інформаційних технологій та механічної інженерії
Кафедра	Матеріалознавства та обробки матеріалів
Контакти кафедри	49005, м. Дніпро, вул. Архітектора Олега Петрова, 24а. каб. 554 (п'ятий поверх головного корпусу); +38 097 334 75 88 <a href="mailto:volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua">volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua</a>
Викладачі-розробники	Волчук Володимир Миколайович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів.
Контакти викладачів	<a href="mailto:volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua">volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua</a>
Розклад занять	<a href="https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/ROZKLADP.HTM">https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/ROZKLADP.HTM</a>
Консультації	<a href="https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2024/09/grafik-konsultatsij-roboty-kaf-MiOM-2024-2025-na-sajt.pdf">https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2024/09/grafik-konsultatsij-roboty-kaf-MiOM-2024-2025-na-sajt.pdf</a>
<b>Анотація навчальної дисципліни</b>	
«Моделювання та дослідження структури матеріалів» є засвоєння знань та придбання навичок, необхідних для вибору матеріалу дослідження, планування способів підвищення його якості, вибір методів іспитів характеристик якості матеріалів, методів мікроскопії, ультразвукової діагностики та можливості моделювання деяких технологічних процесів.	

**1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

	Години	Кредити	Семестр	
			VI	
<b>Всього годин за навчальним планом, з них:</b>	150	5	150	
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	60		60	
лекції	46		46	
лабораторні роботи	14		14	
практичні заняття				
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	90		90	
підготовка до аудиторних занять	44		44	
підготовка до контрольних заходів	4		4	
виконання курсового проекту або роботи				
виконання індивідуальних завдань				
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	42		42	
підготовка до екзамену				
<b>Форма підсумкового контролю</b>			Залік	

**2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Мета дисципліни:** «Моделювання та дослідження структури матеріалів» є засвоєння знань та придбання навичок, необхідних для вибору матеріалу дослідження, планування способів підвищення його якості, вибір методів іспитів характеристик якості матеріалів, методів мікроскопії, ультразвукової діагностики та можливості моделювання деяких технологічних процесів.

**Завдання дисципліни:** основними завданнями вивчення дисципліни є те, що здобувач освіти повинен вміти визначати встановлювати вид моделі для дослідження того чи іншого матеріалу, ідентифікувати структури матеріалів та формувати моделі оцінки властивостей матеріалів.

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

**Постреквізити дисципліни:** «Діагностика та дефектоскопія матеріалів та виробів», «Кольорові метали та сплави», «Комп'ютерні технології у матеріалознавстві», «Фізичні основи розробки та застосування енергоефективних та екологічно безпечних будівельних матеріалів».

#### **Компетентності.**

**ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та випробуванням металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі, у професійній діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики, хімії та механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**ЗК.1** Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК.2** Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

**ЗК.3** Навички використання новітніх інформаційних технологій.

**ЗК.4** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

**ЗК.5** Здатність розробляти та управляти проектами.

**ЗК.6** Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

**ЗК.7** Здатність працювати автономно та в команді, у тому числі у складі багатопрофільної групи фахівців.

**ЗК.8** Здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень.

**ЗК.15** Здатність до оволодіння навиками дослідницької роботи та презентації отриманих результатів.

**СК.1** Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань.

**СК.5** Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем.

**СК.6** Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань.

**СК.8** Здатність застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності.

**СК.9** Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

**СК.17.** Здатність до ідентифікації багатопараметричних та багатокритеріальних технологій із застосуванням комп'ютерних програм.

**СК.18.** Здатність застосовувати комп'ютерне моделювання для оптимізації та прогнозу обраних критеріїв.

**Заплановані результати навчання.** (відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів «Комп'ютерне матеріалознавство і дизайн матеріалів» - 2021, спеціальності 132 «Матеріалознавство»). У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**РН.1** Володіти логікою та методологією наукового пізнання.

**РН.2** Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

**РН.8** Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.

**РН.10** Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.

**РН.12** 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.

**РН.13** Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.

**РН.14** Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.

**РН.15** Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів.

**РН.16** Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення.

**РН.17** Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них.

**РН.23** Володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів.

**РН.24** Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольовано-вимірювальних приладів.

**РН.29** Володіти методиками 3D-друку в залежності від поставлених завдань матеріалознавства.

**РН.30.** Використовувати базові методи комп'ютерного моделювання при проектуванні дизайну широкого спектру сучасних матеріалів.

**РН.31** Застосовувати набуті знання в області комп'ютерного моделювання для вибору необхідного програмного забезпечення в залежності від вимог замовника та сучасного ринку.

### 3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Моделювання та дослідження структури матеріалів.</b>					
<b>Актуальність застосування методів моделювання та дослідження структури матеріалів.</b> Загальні відомості про моделювання. Терміни. Актуальність застосування математичного моделювання в матеріалознавстві на конкретних прикладах.	46	18		4	24
<b>Математичні та фізичні моделі.</b> Типи математичних моделей. Фізичні моделі в матеріалознавстві.	44	16		4	24
<b>Разом за змістовним модулем 1</b>	90	34		8	48
<b>Змістовий модуль 2. Розробка моделі прогнозу властивостей матеріалів.</b>					
<b>Розробка моделі прогнозу властивостей матеріалів.</b> Вибір марки матеріалів, матеріалів та методики	30	6		4	20

досліджень. Формалізація отриманих результатів досліджень. Побудова математичних моделей.				
<b>Стохастичні моделі в матеріалознавстві.</b> Опис технологічних процесів з використанням різноманітних методів моделювання.	30	6	2	22
<b>Підготовка до екзамену</b>				
<b>Разом за змістовним модулем 2</b>	60	12	6	42
<b>Усього годин</b>	150	46	14	90

#### 4. САМОСТІЙНА РОБОТА

##### ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	підготовка до аудиторних занять	44
2.	підготовка до контрольних заходів	4
3.	виконання індивідуальних завдань	
4.	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: - Математичні моделі фрактального типу. - Дослідження впливу параметрів технології на службові характеристики матеріалів	42: 22 20
5.	підготовка до екзамену	
	<b>Усього годин</b>	<b>90</b>

**ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ (РОБОТИ)** – навчальний план не передбачає.

**ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА/АБО ГРУПОВИХ ЗАВДАНЬ** – навчальний план не передбачає.

#### 5. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

##### Змістовий модуль 1. Моделювання та дослідження структури матеріалів.

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 34 балів;
- практичні роботи – максимальна кількість – 16 балів;
- контрольної роботи за темами 1-2 (максимальна кількість 50 балів).

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

Лабораторні роботи. Максимальна кількість балів – 16. Загальна кількість лабораторних робіт – 4. За кожну роботу **нараховують**:

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

Контрольна робота складається з двох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 25 балів;

- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 24-15 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення явищ та відповідних процесів – 14-5 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 4-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

### **Змістовий модуль 2. Розробка моделі прогнозу властивостей матеріалів.**

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 12 балів;
- практичні роботи – максимальна кількість – 12 балів;
- контрольної роботи за темами 3-4 (максимальна кількість 76 балів).

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

Лабораторні роботи. Максимальна кількість балів – 12. Загальна кількість лабораторних робіт – 8. За кожну роботу **нараховують**:

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

Контрольна робота складається з двох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 38 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 38 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 37 – 22 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення явищ та відповідних процесів – 21-15 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 14-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

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

**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.

Усі форми контролю та критерії оцінювання, кількість нарахованих балів повинні бути зрозумілими здобувачеві вищої освіти.

## **6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1. Моржов В.І. Математичне моделювання систем та процесів. Лабораторний практикум К. НАУ, 2018. 46с.
2. Балтовський О.О., Форос Г.В, Сіфоров О.І. Основи математичного моделювання/ За заг. ред. д.т.н., доц. О.А. Балтовського. Одеський держ. унів-т, 2023. 125 с.

- 3 Лебідь Р.Д. Математичні методи моделювання систем. Навчальний посібник. К. КМУЦА, 2020. 158 с.
4. Кузьмін В. В. Математичне моделювання технологічних процесів збирання та механічної обробки виробів машинобудування: підручник для вузів / В. В. Кузьмін [та ін.]. К. "Вища школа" 2018. 279 с.

#### Допоміжна

1. Гусев А. В. Математичне моделювання в техніці / А. В. Гусев, С. В. Гусев. Київ: Юрайт, 2023. 352 с.
2. Рад Б. Я. Моделювання систем: підручник для вузів / Б. Я. Рад, С. А. Яковлев. 3-тє вид., Перероб і доп. К: Вища школа, 2021. 343 с.
3. Бойко, А. С. Математичне моделювання в управлінні якістю / А. С. Бойко, В. Н. Воробьев, А. В. Гаврилов. Київ: ИНФРА, 2023. 304 с.

#### 7. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Довідниковий матеріал: Боброва Т. Б., Високос С. М., Глушко Ю. Ю. та ін. Основи матеріалознавства. Навч. посібник. Ресурсний центр ГУРТ, 2019. – 104 с. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2020/04/28/7materialoznavstvo.pdf>
2. Наукова література: Пушкарьова К.К., Кочевих М.О. Матеріалознавство для архітекторів та дизайнерів. Харків, Ліра-К, 2020. - 424 с. Режим доступу: [https://condor-books.com.ua/index.php?route=product/product&path=6&product\\_id=759](https://condor-books.com.ua/index.php?route=product/product&path=6&product_id=759)
3. Дворкін Л.Й., Лаповська С.Д. Будівельне матеріалознавство.– Рівне : НУВГП. - 2016. – 448 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua>
4. Віртуальний читальний зал ННІ ПДАБА: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?csf=1&web=1&e=hiwEpc&CID=c1fdb980-20aa-46a6-9136-5a2470148bab&FolderCTID=0x012000686B7E3420895E4193BB9DB5D43292AE&id=%2Fsites%2F%2Fshared%20Documents%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B8%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B0%20%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2>

Розробник



Володимир ВОЛЧУК

Гарант освітньої програми



(підпис)

Наталія ГРУЗІН

Силабус затверджено на засіданні кафедри  
Матеріалознавства та обробки матеріалів  
(назва кафедри)

Протокол від «05» листопада 2024 р. № 4

Завідувач кафедри



Володимир ВОЛЧУК