

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СИНЕРГЕТИКА ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ
МАТЕРІАЛІВ»



Рівень вищої освіти	<u>магістр</u>
Освітня програма	<u>Усі освітні програми</u>
Тривалість викладання ...	<u>3,4 чверті,</u>
Заняття:	<u>Весінній семестр</u>
лекції:	<u>2 години</u>
практичні заняття:	<u>1 година</u>
Мова викладання	<u>українська</u>

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=4484>

Кафедра, що викладає конструювання, технічної естетики і дизайну

Викладачі:



Гришак Віктор Захарович
Професор, професор, доктор фіз-мат. наук

Персональна сторінка
<https://okmm.nmu.org.ua/ua/#stuff>

Е-mail:
hryshchak.v.z@nmu.one

1. Анотація до курсу

Завдання дисципліни – оволодіти основними поняттями та визначеннями синергетики, законами самоорганізації диспативних структур та еволюції структури матеріалів у процесах обміну системними параметрами, експериментальними методами синергетики, а також методами математичного та комп'ютерного моделювання процесів самоорганізації та структурної адаптації матеріалів як відкритих складних систем.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування у здобувачів компетентностей щодо використання методів синергетичного аналізу та математичного моделювання при вирішенні складних завдань матеріалознавства та проектуванні матеріалів та виробів.

Завдання курсу:

- Ознайомлення з першопричинами виникнення синергетики та нерівноважної термодинаміки;
- Вивчення основних ознак та понять синергетики;
- Отримання знань про біфуркації та процеси біфуркації у матеріалах;
- Використання принципів синергетики в інженерних та природних системах, а також моделюванні.

3. Результати навчання:

- Опанувати та застосовувати комп'ютерне програмне забезпечення, інноваційні технологічні розробки для моделювання властивостей матеріалів;
- Уміти ставити задачі та визначати шляхи вирішення проблем матеріалознавчими методами;
- Використовувати методи пошуку оптимального вирішення проблеми за умови неповної інформації та суперечливих вимог;
- Опанувати та застосовувати методи стратегічного планування розробки нових матеріалів та впровадження нових технологій.

4. Структура курсу.

Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ЛЕКЦІЇ	60
Виникнення та становлення синергетики, як науки	4
Системи. Виникнення та класифікація систем. Динамічні системи.	8
Поведінка динамічних систем. Поняття про атрактори	8
Біфуркації та їх класифікація	8
Відкриті системи. Флуктуації та їх роль у самоорганізації	8
Явище самоорганізації в матеріалах	8
Фрактали в синергетиці	8
Синергетика та комп'ютерне моделювання	8

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ	60
Будова систем та підсистем	15
Поведінка динамічних систем	15
Флуктуації в матеріалах	15
Математичне моделювання самоорганізації в матеріалах	15
Разом	120

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення.

Дистанційна платформа MOODLE.
Хмарний сервіс Microsoft Office 365.
ПЗ: ОС Windows, MS Office.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Сума балів за навчальні досягнення здобувача	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі можуть отримати підсумкову оцінку з дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
66	30	20	4	100

Підсумковий контроль відбувається у формі тестуванні із варіативними білетами на онлайн платформі університету.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи:

Підсумкові результати навчання складаються із результатів тестування на базі онлайн системи університету. Градація шкали тестування здійснюється по 100 бальній системі.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо

академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагиату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем академічної доброчесності (списування, плагиат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика.

Здобувачі повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком здобувача є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки на Офіс365 та відвідування команди у MS TEAMS, перегляд новин на Телеграм-каналі.

Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком здобувача є робота з дистанційним курсом «Інформаційні системи і технології у інженерії» (www.do.nmu.org.ua)

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту або до групи в MS TEAMS.

7.3. Політика щодо перескладання.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання.

Якщо здобувач не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять.

Для здобувачів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, студентська мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси.

7.6.1. Здобувачі, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково 2 бали до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

7.6.2. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам буде запропоновано заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Кристалогія і фізика твердого тіла». Здобувачі додатково отримують 4 бали.

8 Рекомендовані джерела інформації

1. В.З. Грищак Конспект лекцій , візуальний матеріал до курсу з дисципліни «Синергетика та математичне моделювання структури матеріалів».

Режим доступу: <https://do.nmu.org.ua/course/index.php?categoryid>

2. Li, J., Lu, W., Zhang, S. et al. Large strain synergetic material deformation enabled by hybrid nanolayer architectures. *Sci Rep* 7, 11371 (2017). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-11001-w>
3. https://books.google.com.ua/books?id=wRFBA0AA0BAJ&printsec=frontcover&hl=uk&source=gbs_ge_summary_r&cad=O#v=onepage&q&f=false
4. <https://www.nature.com/articles/s41598-017-11001-w>
5. <https://www.nature.com/articles/s43246-020-00052-8>
6. <https://pubs.rsc.org/en/journals/journalissues/sc#!recentarticles&adv>