

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СИНЕРГЕТИКА ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ МАТЕРІАЛІВ»



Рівень вищої освіти	магістр
Освітня програма	Усі освітні програми
Тривалість викладання ...	3 чверть
Заняття:	Весінній семестр
лекції:	2 години
практичні заняття:	1 година
Мова викладання	українська

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:



Ротт Наталія Олександрівна
Доцент, доцент, канд. техн. наук

Персональна сторінка
<https://okmm.nmu.org.ua/ua/rott.php>

Е-mail:
rott.n.o@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 – надання знань, умінь та навичок 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	
Виникнення та становлення синергетики, як науки	60
Системи. Виникнення та класифікація систем.	
Динамічні системи.	
Поведінка динамічних систем. Поняття про аттрактори	
Біфуркації та їх класифікація	
Відкриті системи. Флуктуації та їх роль у самоорганізації	
Явище самоорганізації в матеріалах	
Фрактали в синергетиці	
Синергетика та комп'ютерне моделювання	

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ	
Будова систем та підсистем	60
Поведінка динамічних систем	
Флуктуації в матеріалах	
Математичне моделювання самоорганізації в матеріалах	
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 студентів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

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

6.2. Студенти 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 тестування 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 студентів 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

добросовісності 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 студентом 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.

Студенти повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком студента 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 студента 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 студент не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять.

Для студентів 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 студент 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. Студенти, 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 студентам 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 «Кристалографія і фізика твердого тіла». Студенти додатково отримують 4 бали.

8 Рекомендовані джерела інформації

1. Хакен Г. Синергетика / Пер. с англ. – М.: Мир, 1980 – 404 с.
2. Большаков В.И., Волчук В.Н., Дубров Ю.И. Фракталы в материаловедении – Днепропетровск: ПГАСА, 2005. – 253 с.

3. 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>
4. https://books.google.com.ua/books?id=wRFBA0AA0BAJ&printsec=frontcover&hl=uk&source=gbs_ge_summary_r&cad=O#v=onepage&q&f=false
5. <https://www.nature.com/articles/s41598-017-11001-w>
6. <https://www.nature.com/articles/s43246-020-00052-8>
7. nanojournal.ifmo.ru/en/
8. <https://pubs.rsc.org/en/journals/journalissues/sc#!recentarticles&adv>