


# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «Інтелектуальне моделювання нелінійних процесів в кіберфізичних системах»

	Ступінь освіти	Доктор філософії
	Галузь знань	12. Інформаційні технології
	Тривалість викладання	7 чверть
	Заняття:	4й семестр
	лекції:	3 години/тиждень
	практичні заняття:	2 години/тиждень
	Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:

<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=6176>

Кафедра, що викладає

Безпеки інформації та телекомунікацій

Викладач



Корнієнко Валерій Іванович	професор, д.т.н.
Персональна сторінка	<a href="https://bit.nmu.org.ua/ua/pro_kaf/head.php">https://bit.nmu.org.ua/ua/pro_kaf/head.php</a>
Е-mail:	<a href="mailto:korniienko.v.i@nmu.one">korniienko.v.i@nmu.one</a>

### 1. Анотація до курсу

Наразі характерним є широке застосування методів нелінійної динаміки (теорії хаосу та фрактального аналізу) та методів систем штучного інтелекту (нейронних мереж, систем нечіткого висновку, еволюційного моделювання тощо) для моделювання складних процесів в кіберфізичних системах. Їх актуальність обумовлена, по-перше, спроможністю методів нелінійної динаміки більш узагальнено з єдиних позицій описувати складні процеси в системах різної природи, а, по-друге, здатністю інтелектуальних методів розв'язувати оптимізаційні задачі, що погано формалізуються.

Моделювання – найефективніший спосіб дослідження складних систем різного призначення, як на етапі їх проектування, так і в процесі експлуатації.

### 2. Мета та завдання курсу

**Мета дисципліни** – формування у студентів компетентностей щодо принципів побудови, розробки та оцінки моделей складних нелінійних процесів різного походження, що використовуються на різних етапах аналізу, розробки та застосування кіберфізичних систем.

**Основне завдання** навчальної дисципліни – формування у майбутніх докторів філософії сучасного рівня оволодіння методами та прийомами застосування сучасних інтелектуальних методів та інформаційних технологій для вирішення завдань аналізу, розробки та застосування кіберфізичних систем.

### 3. Результати навчання

Результатами навчання є вміння:

- розробляти моделі та оптимізувати інформаційні потоки в кіберфізичних системах;
- застосовувати інтелектуальні методи та засоби оптимізації, прогнозування та прийняття рішень на різних етапах аналізу, розробки та застосування кіберфізичних систем.

### 4. Структура курсу

<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>60</b>
1. Кіберфізичні системи.	6
2. Нелінійна динаміка та хаос.	8
3. Фрактальний аналіз динамічних процесів.	8
4. Інтелектуальні методи моделювання.	6
5. Адаптивні прогнозуючі фільтри	8
6. Інтелектуальна ідентифікація та прогнозування динамічних процесів.	8
7. Фрактальні та мультифрактальні моделі інформаційних потоків.	8
8. Моделювання кіберфізичної системи комплексного захисту акустичної інформації від витoku	8
<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>60</b>
1. Ідентифікація нелінійного процесу за методом нечіткої кластеризації	15
2. Адаптивна нечітка ідентифікація динамічного нелінійного об'єкту	15
3. Імітаційне моделювання системи передачі даних	15
4. Нейромережева система оптимального керування виробничим процесом	15
<b>120</b>	

### 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Технічні засоби навчання: мультимедійні та комп'ютерні пристрої.

Програмні засоби дистанційної освіти: MS Office 365, MS Teams, дистанційна платформа Moodle.

Пакет прикладних програм Matlab&Simulink 2015 і вище (навчальна безкоштовна версія).

## 6. Система оцінювання та вимоги

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

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74 - 89	добре
60 - 73	задовільно
0 - 59	незадовільно

**6.2.** Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної 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	Практична частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
55	40	30	5	<b>100</b>

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи. Теоретична частина оцінюється за результатами здачі іспиту. Кожний білет містить 2 питання.

### 6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Робота повинна містити розгорнуті відповіді на два питання білету. Якщо робота виконується у дистанційному режимі, то видача номеру білета проходить через систему MS Teams у зазначеній викладачем групі спілкування. В такому режимі виконана робота пишеться вручну, фотографується та відсилається не електронну пошту викладача у впродовж встановленого викладачем часу. За виконану роботу нараховуються бали:

**55бали** – дана розгорнута відповідь на два питання;

**40 балів** – дана розгорнута відповідь на одне питання, але є помилки при розгляді іншого питання, або є несуттєві помилки у відповідях на два питання;

**25 балів** – дана повна відповідь на одне питання або на два питання зі значними помилками;

**15 балів** – відповідь на одне питання із значними помилками;

**0 балів** – відповіді на питання відсутні або повністю невірні, або робота здана несвоєчасно.

### 6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

З кожної практичної роботи здобувач вищої освіти отримує запитання з переліку контрольних запитань до роботи.

- 10 балів** – Достатня зрозумілість відповіді
- 7 бали** – Добра зрозумілість відповіді
- 4 бали** – Задовільна зрозумілість відповіді
- 0 балів** – Незадовільна зрозумілість відповіді

## **7. Політика курсу**

### **7.1. Політика щодо академічної доброчесності**

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти 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 плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". [http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

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

### **7.2. Комунікативна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **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 вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### **7.5. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти 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

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно 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. За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує **5 балів**.

## 8 Рекомендовані джерела інформації

1. Корнієнко В.І. Інтелектуальне моделювання нелінійних динамічних процесів в системах керування, кібербезпеки, телекомунікацій: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна. – Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». – Дніпро, НТУ «ДП», 2020. – 536 с.

2. Ланде Д.В., Субач І.Ю., Бояринова Ю.Є. Основи теорії і практики інтелектуального аналізу даних у сфері кібербезпеки: навчальний посібник. — К.: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. — 297 с.

3. Гулак Г.М. Методологія захисту інформації. Аспекти кібербезпеки: підручник. – К.: Видавництво НА СБ України, 2020. – 256 с.

4. Бурячок В.Л. Інформаційна та кібербезпека: соціотехнічний аспект: підручник / В. Л.Бурячок, В.Б. Толубко, В.О. Хорошко, С.В. Толюпа; за заг. ред. д-ра техн. наук, професора В. Б. Толубка. – К.: ДУТ, 2015. – 288 с.

5. Корнієнко В.І.. Теорія систем керування: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна, В.П. Щокін. – М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 497 с. – ISBN 978-966-350-650-0. 2.

6. Gusev O.Yu. Theory of adaptive filtration: tutorial / O.Yu.Gusev, V.M.Gorev, V.I.Kornienko; Ministry of Education and Science of Ukrain, National Technical University “Dnipro polytechnic”.- Dnipro: NTU “DP”, 2019.- 156 p.

7. Глибовець М. М. Штучний інтелект : підручник для студ. вищих навч. закладів / М. М. Глибовець, О.В. Олецький. – К. : КМ Академія, 2002. – 369 с.

8. Зайченко, Ю.П. Нечіткімоделі і методи в інтелектуальних системах. - К: Слово, 2008. - 344 с.