

Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики
та обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Валерій СОРОКА
23.09.2022

04-05-99S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Методи та системи штучного інтелекту		Methods and systems of artificial intelligence	
Шифр за ОП	ОК 30	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)	
Галузь знань: Інформаційні технології	12	Fields of knowledge: Information technology	
Спеціальність: Інформаційні системи та технології	126	Field of study: Information systems and technologies	
Освітня програма: Інформаційні системи і технології		Educational Program: Information systems and technologies	

Рівне – 2022

Силабус навчальної дисципліни *«Методи та системи штучного інтелекту»* для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою *«Інформаційні системи і технології»*, спеціальності 126 *«Інформаційні системи та технології»*. Рівне. НУВГП. 2022. 11 стор.
Попередня версія силабуса (2020) 04-05-22S

ОПП *«Інформаційні системи і технології»* на сайті університету:
<http://ep3.nuwm.edu.ua/18548/>

Розробник силабуса: *Грицюк Петро Михайлович, д.е.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики*

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики
Протокол № 1 від "30" серпня 2022 року

Завідувач кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики:

е-підпис Грицюк П.М., д-р. екон. наук, професор

Керівник освітньої програми *«Інформаційні системи і технології»*:

е-підпис Гладка О. М., канд. техн. наук, доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT
Протокол № 10 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ АКOT:

е-підпис Мартинюк П.М., д-р. техн. наук, професор

СЗ №-4329 в ЕДО

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Інформаційні системи і технології
Спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології»
Рік навчання, семестр	3-й рік навчання 5-й семестр
Кількість кредитів	3,0
Лекції:	18 годин
Лабораторні заняття:	18 годин
Самостійна робота:	54 години
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА



Грицюк Петро Михайлович,
доктор економічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор,
завідувач кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики

Вікіситет <http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Грицюк> Петро Михайлович

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3683-4766>

Як комунікувати <https://p.m.hrytsiuk@nuwm.edu.ua>

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі Moodle

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Опис навчальної дисципліни

Завданням дисципліни є:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з галузями застосування штучного інтелекту;
- розглянути методику реалізації найпростіших задач штучного інтелекту;
- розглянути методику реалізації задач класифікації та прогнозування з використанням штучних нейронних мереж.

Мета дисципліни: сформувати у студентів теоретичні знання про методи штучного інтелекту та практичні навички створення елементів інтелектуальних систем, таких як: експертні системи, методи логічного програмування, штучні нейронні мережі.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2164>

платформі Moodle

Компетентності	<p>КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.</p> <p>КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).</p>
Програмні результати навчання	<p>ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.</p> <p>ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.</p> <p>ПР 14. Застосовувати CASE-засоби для проектування та моделювання бізнес-процесів та розробки програмного забезпечення інформаційних систем.</p>
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	<p>Комунікативність; вміння чітко формулювати свою думку; навички ефективного мислення; вміння сприймати конструктивну критику; здатність до саморозвитку; стресостійкість та інші.</p>
Структура навчальної дисципліни	<p>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Нечіткі множини та нечітка логіка. Лекції – 8 годин Лабораторні роботи – 6 годин Самостійна робота – 16 годин</p> <p>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Реалізації штучних нейронних мереж засобами Matlab. Лекції – 10 годин Лабораторні роботи – 12 годин Самостійна робота – 38 години</p> <p>ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ (наведено нижче)</p> <p>ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ (оцінка в балах, максимум 54 бали)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Знайомство з середовищем Matlab та редактором систем нечіткого виведення 2) Побудова функцій належності у середовищі Matlab 3) Моделювання елементів нечітких множин та формування нечітких правил 4) Реалізація простих нейронних мереж у середовищі

	<p><i>Matlab</i></p> <p>5) Побудова та дослідження нейронної мережі Кохонена 6) Дослідження радіальних та рекурентних нейронних мереж</p>
<p>Методи оцінювання та структура оцінки</p>	<p>Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролі знань, а також вчасно виконати лабораторні роботи. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 60 балів – за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних робіт (54 бали) та за активну роботу під час лекційних занять (6 балів), що становить поточну (практичну) складову його оцінки; – 20 балів – модульний контроль 1; – 20 балів – модульний контроль 2. <p>Усього 100 балів.</p> <p>Модульні контролі проходять у формі тестування на платформі MOODLE. У тесті 32 запитання різної складності:</p> <ul style="list-style-type: none"> • рівень 1 – 24 запитання по 0,5 бала (12 балів), • рівень 2 – 8 запитань по 0,7 бала (5,6 бала), • рівень 3 – 2 запитання по 1,2 бала (2,4 бала). <p>Усього – 20 балів.</p> <p>Модульний контроль проходить у формі тестування на університетській платформі MOODLE.</p> <p>Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/</p> <p>За конкретні пропозиції з удосконалення змісту навчальної дисципліни студентам також можуть бути зараховані додаткові бали (до 3 балів)</p>
<p>Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти</p>	<p>Дисципліни, що передують вивченню цієї дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Комп'ютерна дискретна математика – Вища математика – Програмування – Математична логіка та теорія алгоритмів – Системний аналіз
<p>Поєднання навчання та досліджень</p>	<p>Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, їх також може бути долучено до написання та опублікування наукових статей з тематики курсу.</p>
<p>Інформаційні ресурси</p>	<p>БАЗОВА ЛІТЕРАТУРА</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник / Уклад. : А.С. Савченко, О.О. Синельніков. – К. : НАУ, 2017. – 190 с. 2. Ткаченко Р.О. Нейромережеві засоби штучного інтелекту: навч. посібник / Ткаченко Р.О., Ткаченко Р.П., Ізонін І.В.— Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017.— 208 с. 3. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. – Київ:

Університет економіки та права «КРОК», 2020. – 86 с.

4. Шаховська Н.Б. Системи штучного інтелекту: навч. посібник / Шаховська Н.Б., Камінський Р.М., Вовк О.Б.— Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018.— 392 с.
5. Ямпольський Л.С. Нейротехнології та нейрокомп'ютерні ситеми / Ямпольський Л.С., Лісовиченко О.І., Олійник В.В. // Дорадо-друк, Київ, 2016. – 571 с.

ДОПОМІЖНА ЛІТЕРАТУРА ТА РЕСУРСИ

6. Джулли А., Пал С. Библиотека Keras - инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow.— ДМК Пресс, 2017.— 294 с.
7. Yu-Wei, David Chiu. Machine Learning with R Cookbook. PACKT Publishing. – Birmingham – Mumbai, 2015. – p.433.
8. Nina Zumel and John Mount. Practical data science with R. – NY: Manning Publications Co., 2014. -p. 389
9. Концепція штучного інтелекту 2030:
<https://www.epravda.com.ua/news/2020/12/2/668750/>
10. Дія: цифрова освіта: штучний інтелект:
<https://osvita.diia.gov.ua/courses/artificial-intelligence>
11. Сайт НУ Львівська політехніка
<https://www.victoria.lviv.ua/library/students/ai/>

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Дедлайни та перекладання

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Додаткова можливість проходження модульних контролів (для здобувачів, які з різних поважних причин не змогли здати модульний контроль за розкладом) здійснюється згідно:

<http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti> .

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни відповідно до політики оцінювання оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE за календарем:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4097>.

Правила академічної доброчесності

За списування під час проведення модульного контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.

За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі

студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту НУВГП – <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>
 Всі студенти, співробітники та викладачі НУВГП мають бути чесними у своїх стосунках, що застосовується і поширюється на поведінку та дії, пов'язані з навчальною роботою. Студенти мають самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці, що регламентовано Кодексом честі студента у НУВГП (<https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>)

Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП.

Сайт НАЗЯВО: <https://naqa.gov.ua/>

Відділ якості освіти НУВГП:

<https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/vyo/dokumenty>

Вимоги до
відвідування

Лекційні і лабораторні заняття, та консультації відбуватимуться off-line або on-line (за допомогою Google Meet) згідно розкладу <https://desk.nuwm.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi>.

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>.

Здобувачі можуть на заняттях використовувати особисті ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

У випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність, т. ін.) студент опрацьовує пропущений матеріал у вільний від занять час та складає його під час консультацій.

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

З об'єктивних причин пропуску занять (лікарняні, мобільність і т. ін.) студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал на платформі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4097>.

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення

<http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>

Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки для виконання завдань без обмежень.

Неформальна та
інформальна
освіта

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>.

Зокрема студенти можуть самостійно проходити on-line курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. Наприклад, <http://geomatrics.wdc-ukraine.org>, <https://www.udemy.com>, <https://www.esri.com> тощо.

При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного on-line курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*	<p>Щосеместрово студентів заохочується пройти on-line опитування стосовно якості викладання та навчання викладачем даного курсу та стосовно якості освітнього процесу в НУВГП.</p> <p>За результатами анкетування студентів викладачі можуть покращити якість навчання та викладання за даною та іншими дисциплінами.</p> <p>Результати опитування студентам надсилають обов'язково.</p> <p>Порядок опитування, зміст анкет та результати анкетування здобувачів минулих років та семестрів завантажені на сторінці «ЯКІСТЬ ОСВІТИ»: http://nuwm.edu.ua/porjadok-opituvannja http://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja http://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja.</p>
Оновлення*	<p>За ініціативою викладача зміст даного курсу оновлюється щорічно з урахуванням змін у законодавстві України, наукових досягнень та сучасних практик у сфері геоінформаційних технологій.</p> <p>Студенти також можуть долучатись до оновлення дисципліни шляхом подання пропозицій викладачу стосовно новітніх змін у галузі. За таку ініціативу студенти можуть отримати заохочувальні бали.</p>
Навчання осіб з інвалідністю	<p>Документи та довідково-інформаційні матеріали стосовно організації навчального процесу для осіб з інвалідністю доступно за посиланням http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju</p> <p>У випадку навчання таких категорій здобувачів освітній процес даного курсу враховуватиме, за можливістю, усі особливі потреби здобувача.</p> <p>Викладач та інші здобувачі даної освітньої програми максимально сприятимуть організації навчання для осіб з інвалідністю та особливими освітніми потребами.</p> <p>Прохання для здобувачів вищої освіти з особливими потребами завчасно повідомити про вказані особливості для відповідної підготовки та їх врахування.</p>
Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання	<p>До викладання курсу долучені представники бізнесу: Козік Оксана Василівна, начальник відділу впровадження ERP-систем ТОВ «PEHOMЕ-SMART»</p>
Інтернаціоналізація	<p>Електронні бібліотеки: http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/korisni-posilannya/elektronni-biblioteki Як знайти статтю у Scopus: http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/506-v-</p>

[dopomohu-avtoram](#)

База періодичних видань:

<https://www.scimagoir.com/>

Електронний каталог:

<http://nuwm.edu.ua/MySql/>

Можливості доступу до електронних ресурсів та сервісів:

<http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/516-mozhlyvosti-dostupu-do-resursiv-i-servisiv>

РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекції 18 год.

Лабораторні роботи 18 год.

Самостійна робота 54 год.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ:

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

Види навчальної роботи студента Засвоїти теоретичний матеріал. Володіти основними поняттями про штучний інтелект та сфери його застосування. Вміти користуватися технологіями та програмними додатками, побудованими з використанням штучного інтелекту.

Методи та технології навчання Методи навчання: контекстне навчання, імітаційне навчання, проблемне навчання, модульне повне засвоєння знань, дистанційне навчання.
Технології навчання: структурно-логічні, інформаційно-комп'ютерні, інтеграційні.

Засоби навчання Науково-методична та навчально-методична література, дидактичні матеріали, сучасне програмне забезпечення (вільні програмні середовища обчислень з відкритим вихідним кодом), Інтернет- ресурс CRAN

ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

Види навчальної роботи студента Засвоїти теоретичний матеріал. Володіти навиками роботи з сучасними засобами побудови нейронних мереж, побудови функцій належності та правил логічного виведення. Володіння методикою налаштування нейронної мережі. Самостійна робота з сайтом CRAN.

Методи та технології навчання Методи навчання: контекстне навчання, імітаційне навчання, проблемне навчання, модульне повне засвоєння знань, дистанційне навчання.
Технології навчання: структурно-логічні, інформаційно-комп'ютерні, інтеграційні.

Засоби навчання Науково-методична та навчально-методична література, дидактичні матеріали, сучасне програмне забезпечення (вільні програмні середовища обчислень з відкритим вихідним кодом), вільні програмні середовища обчислень з відкритим вихідним кодом. Інтернет- ресурс CRAN.

ПР 14. Застосовувати CASE-засоби для проектування та моделювання бізнес-

процесів та розробки програмного забезпечення інформаційних систем.

Види навчальної роботи	Засвоїти теоретичний матеріал. Опанувати методику побудови простих нейронних мереж, мереж типу Кохонена, радіальних та рекурентних нейронних мереж. Розуміння методики підбору типу нейронної мережі до типу прикладної задачі.		
Методи та технології навчання	Методи навчання: контекстне навчання, імітаційне навчання, проблемне навчання, модульне повне засвоєння знань, дистанційне навчання. Технології навчання: структурно-логічні, інформаційно-комп'ютерні, інтеграційні.		
Засоби навчання	Науково-методична та навчально-методична література, дидактичні матеріали, сучасне програмне забезпечення (вільні програмні середовища обчислень з відкритим вихідним кодом).		
За поточну (практичну) складову оцінювання:	60 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1:	20 балів
		За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2:	20 балів
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів	60		
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали	40		
Усього за дисципліну	100		

ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ / ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Тема 1. Поняття про штучний інтелект та сфери його застосування

Результати навчання: ПР 2	Кількість годин: лекцій - 2 сам. - 8	Література: [1,2,4]	Лінк на Moodle: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2164
------------------------------	--	------------------------	--

Опис теми: Поняття штучного інтелекту. Системи штучного інтелекту та їх застосування. Експертні системи, системи моніторингу, робототехніка. Штучні нейронні мережі. Генетичні алгоритми.

Тема 2. Використання машинного навчання для обробки даних

Результати навчання: ПР4, ПР14	Кількість годин: лекцій - 2 лаб. - 4 сам. – 8	Література: [4,7,8]	Лінк на Moodle: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2164
-----------------------------------	--	------------------------	--

Опис теми: Методи статистичної обробки даних. Принцип найменших квадратів. Лінійна регресія. Логістична регресія. Методи класифікації даних. Розміщення об'єктів у просторі ознак.

Тема 3. Штучні нейронні мережі

Результати навчання: ПР4, ПР14	Кількість годин: лекцій - 4 лаб. - 4 сам. – 8	Література: [1,3,4]	Лінк на Moodle: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2164
-----------------------------------	--	------------------------	--

Опис теми: Перцептрон Розенблатта. Активаційна функція. Структура штучної нейронної мережі (ШНМ). Навчання ШНМ. Навчання з учителем та

навчання без учителя.

Тема 4. Типи штучних нейронних мереж

Результати навчання: ПР4, ПР14	Кількість годин: лекцій - 2 лаб. - 4 сам. – 8	Література: [1,3,4,7]	Лінк на Moodle: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2164
-----------------------------------	--	--------------------------	--

Опис теми: ШНМ з прямим поширенням та ШНМ із зворотним поширенням. Мережа Кохонена. Мережа квантування навчального вектора. Мережа зустрічного поширення. Мережа Хопфілда. Мережа Хемінга. Мережа з двонаправленою асоціативною пам'яттю. Мережа адаптивної резонансної теорії.

Тема 5. Нечіткі знання та нечіткі виведення

Результати навчання: ПР2	Кількість годин: лекцій - 4 лаб. - 2 сам. – 8	Література: [1]	Лінк на Moodle: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2164
-----------------------------	--	--------------------	--

Опис теми: Нечіткість знань. Нечітка множина. Функція приналежності. Операції над нечіткими множинами. Нечіткі множини у системах керування. Логічне нечітке виведення. Фазифікація, агрегування, активація, акумуляція, дефазифікація. Алгоритм Мамдані. Алгоритм Цукамото. Алгоритм Сугено.

Тема 6. Нейронечіткі мережі

Результати навчання: ПР2	Кількість годин: лекцій - 2 лаб. - 4 сам. – 8	Література: [1]	Лінк на Moodle: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2164
-----------------------------	--	--------------------	--

Опис теми: Нечіткі нейронні мережі. Класифікація нейронечітких мереж. Структура нейронечітких мереж. t-норма і t-конорма. Навчання нейронечітких мереж. Нечітка логіка в системах управління.

Тема 7. Генетичні алгоритми

Результати навчання: ПР2, ПР4	Кількість годин: лекцій - 2 сам. – 6	Література: [3]	Лінк на Moodle: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2164
----------------------------------	--	--------------------	--

Опис теми: Основні поняття генетичного алгоритму. Популяція, відбір, розмноження, схрещування, мутації. Приклади використання генетичних алгоритмів. Переваги та недоліки методу генетичних алгоритмів.

Завідувач кафедри

*Грицюк П.М., д-р. екон. наук, професор,
професор кафедри комп'ютерних
технологій та економічної кібернетики*

Керівник освітньої програми

*Гладка О.М., канд. тех. наук, доцент
кафедри комп'ютерних технологій та
економічної кібернетики*

Лектор

*Грицюк П.М., д-р. екон. наук, професор,
професор кафедри комп'ютерних
технологій та економічної кібернетики*