

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник голови науково-  
методичної ради НУВГП  
*e-підпис* Валерій Сорока

14.02.2022

**04-01-70S**

## СИЛАБУС

освітньої компоненти

## SYLLABUS

Методи та технології обчислювального інтелекту		Methods and technologies of computational intelligence
Шифр за ОП	<b>OK 11</b>	Code in Educational Program
Освітній рівень: магістерський (другий)		Educational level: Master's (second)
Галузь знань <b>Математика та статистика</b>	<b>11</b>	Field of knowledge <b>Mathematics and Statistics</b>
Спеціальність <b>Прикладна математика</b>	<b>113</b>	Field of study: <b>Applied Mathematics</b>
Освітня програма: <b>Прикладна математика (ID ЄДЕБО 913)</b>		Educational Program: <b>Applied Mathematics (ID EDBO 913)</b>

Силабус освітньої компоненти «*Методи та технології обчислювального інтелекту*» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «*Прикладна математика*» (ID ЄДЕБО 913), спеціальності 113 «*Прикладна математика*». Рівне. НУВГП. 2022. 15 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/21989/>.

Розробник силабусу: *Климюк Юрій Євгенійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Протокол № 10 від "28" січня 2022 року

Завідувач кафедри: *Турбал Юрій Васильович, доктор технічних наук, професор*

Керівник (гарант) ОП: *Цвєткова Тетяна Павлівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT

Протокол № 3 від "31" січня 2022 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *Мартинюк Петро Миколайович, доктор технічних наук, професор, директор ННІ автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки*

СЗ №-187 в ЕДО НУВГП

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ\*

Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>
Освітня програма	<i>Прикладна математика (ID ЄДЕБО 913)</i>
Спеціальність	<i>113 Прикладна математика</i>
Рік навчання, семестр	<i>1 2</i>
Кількість кредитів	<i>4</i>
Лекції:	<i>12 год.</i>
Лабораторні заняття:	<i>28 год.</i>
Самостійна робота:	<i>80 год.</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА\*

### ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



*Климюк Юрій Євгенійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Вікіситет

[https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Климюк\\_Юрій\\_Євгенійович](https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Климюк_Юрій_Євгенійович)

ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-3672-8469>

Як комунікувати

[yu.ye.klymiuk@nuwm.edu.ua](mailto:yu.ye.klymiuk@nuwm.edu.ua)

Актуальні оголошення на сторінці освітньої компоненти в системі MOODLE

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕТУ

Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі

*Освітня компонента «Методи та технології обчислювального інтелекту» призначена для ознайомлення із сучасними методами обчислювального інтелекту та технологіями вирішення задач в галузі прикладної математики із використанням методів обчислювального інтелекту мовою програмування Python.*

Посилання на розміщення освітньої компоненти на навчальній платформі Moodle

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

Компетентності

*ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.*  
*ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.*  
*ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.*  
*ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.*  
*ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним.*  
*ЗК8. Здатність знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.*  
*ЗК9. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.*  
*ЗК11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).*  
*ФК1. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.*  
*ФК2. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.*  
*ФК5. Здатність до інтелектуального багатомірного аналізу даних та їхньої оперативної аналітичної обробки з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв'язання прикладних задач в галузі прикладної математики і комп'ютерних наук.*  
*ФК6. Здатність застосовувати прикладні математичні методи, моделі та алгоритми до розробки систем штучного інтелекту, розпізнавання образів, комп'ютерних ігор, систем обробки та аналізу даних, в точу числі нечітких, розробляти та застосовувати математичні моделі для розв'язування різногалузевих задач з використанням відповідних методів та*

методологій математичного та комп'ютерного моделювання.

Програмні результати навчання	<p><i>ПРН1. Знати постановки завдань, пов'язаних із застосуванням методів прикладної математики, сформульованих на мові предметної галузі.</i></p> <p><i>ПРН4. Знати сучасні методи та підходи до розробки інтелектуальних та розпізнавальних систем, алгоритми побудови систем штучного інтелекту та розпізнавання образів.</i></p> <p><i>ПРН6. Знати методи інтелектуального аналізу даних; моделювання ризиків складних систем та проектування програмних комплексів.</i></p> <p><i>ПРН8. Уміти здійснювати системний аналіз взаємопов'язаних процесів різної природи та розробляти математичні та комп'ютерні моделі природних і техногенних систем.</i></p> <p><i>ПРН11. Уміти проектувати та розробляти системи штучного інтелекту та розпізнавання образів, виконувати аналіз роботи цих систем.</i></p> <p><i>ПРН12. Уміти корегувати математичні та інформаційні моделі залежно від результатів, які було отримано в ході їх реалізації.</i></p>
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	<p><i>Здатність до самонавчання, саморозвитку вдосконалення комунікаційних якостей та знань з іноземної мови, застосовування набутих знань у практичних ситуаціях. Здатність працювати в команді, проявляти лідерські здібності, логічно обґрунтовувати свою позицію та прийняті рішення. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. Здатність бути креативним, генерувати нові ідеї.</i></p>
Структура освітньої компоненти	<p><i>Зазначено нижче в таблиці.</i></p>
Методи оцінювання та структура оцінки	<p><i>Для досягнення цілей та завдань освітньої компоненти студентам потрібно вчасно виконати / оформити / здати результати комплексу індивідуальних завдань пошукового та дослідницького характеру, вчасно здати модульні контролі знань.</i></p> <p><i>Оцінювання якості виконання завдань здійснюється за критеріями повноти, правильності та самостійності їх виконання. Враховується також творчий внесок.</i></p>

Студент отримує такі **обов'язкові** бали:  
60 балів – за вчасне і якісне виконання  
індивідуальних завдань.

20 балів – модуль 1;  
20 балів – модуль 2;  
або 40 балів – екзамен.  
Усього 100 балів.

Студенти можуть отримати **додаткові** бали за: виконання спеціального типу творчих завдань. Тему творчої роботи студенти можуть вибрати самостійно за погодженням із викладачем.

Модульні контролі проходять у формі тестування. У тесті 40 запитань різної складності: рівень 1 – 30 запитань по 0,45 бала (13,5 балів), рівень 2 – 9 запитань по 0,5 бала (4,5 бала), рівень 3 – 1 запитання по 2 бала (2 бала). Усього – 20 балів.

Екзамен проходить у формі тестування. У тесті 40 запитань різної складності: рівень 1 – 30 запитань по 0,9 бала (27 балів), рівень 2 – 9 запитань по 1 бала (9 балів), рівень 3 – 1 запитання по 4 бала (4 бала). Усього – 40 балів.

Нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання апеляції:  
<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Місце освітньої компоненти в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Освітні компоненти, які що передують вивченню даної освітньої компоненти:

- Іноземна мова професійного спілкування
  - Теорія комп'ютерних систем та методологія їх проектування
  - Математичне та комп'ютерне моделювання природних і техногенних систем
- Сучасні технології об'єктно-орієнтованого програмування

Освітні компоненти, які вивчаються одночасно з даною освітньою компонентою:

- Гідроінформатика
- Виробнича практика

Освітні компоненти, вивчення яких спирається на дану освітню компоненту:

- Передкваліфікаційна практика
- Кваліфікаційна (магістерська) робота

Поєднання навчання та досліджень

У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень, зокрема за темою «Математичне та комп'ютерне моделювання техногенних керованих процесів в пористих середовищах з бар'єрами за умов ідентифікації» (номер державної реєстрації НДР 0120U102055) (період виконання 2020-2022 рр.). На основі досліджень оформлюються статті в збірниках наукових праць, виступи на конференціях та семінарах.

Здобувачі вищої освіти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, зокрема, написання та опублікування наукових тез та статей з тематики освітньої компоненти.

Інформаційні ресурси

Всі навчально-методичні матеріали вільно доступні на сторінці освітньої компоненти в навчальній платформі НУВГП:

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

Література:

1. Будума Нихиль, Локашо Николас. Основы глубокого обучения. Создание алгоритмов для искусственного интеллекта следующего поколения / пер. с англ. А. Коробейникова ; [науч. ред. А. Созыкин]. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2020. 304 с.
2. Вирсански Э. Генетические алгоритмы на Python / пер. с англ. А. А. Слинкина. М. : ДМК Пресс, 2020. 286 с.
3. Душкин Р. В. Искусственный интеллект. М. : ДМК Пресс, 2019. 280 с.
4. Прадо де Маркос Лопез. Машинное обучение: алгоритмы для бизнеса. СПб.: Питер, 2019. 432 с.
5. Рашка Себасьян, Мирджалили Вахид. Python и машинное обучение: машинное и глубокое обучение с использованием Python, scikit-learn и TensorFlow 2 / 3-е изд.; пер. с англ. СПб. : ООО "Диалектика", 2020. 848 с.
6. Саттон Р. С., Барто Э. Дж. Обучение с подкреплением: Введение. 2-е изд. / пер. с англ. А. А. Слинкина. М.: ДМК Пресс, 2020. 552 с.
7. Сильный искусственный интеллект : На подступах к сверхразуму / Александр Ведяхин [и др.]. М.: Интеллектуальная Литература, 2021. 232 с.
8. Судхарсан Равичандиран. Глубокое обучение с подкреплением на Python. OpenAI Gym и TensorFlow для профи. СПб. : Питер, 2019. 251 с.

9. Шакла Нишант. Машинное обучение и TensorFlow. СПб. : Питер, 2019. 336 с.  
 10. Doug Hudgeon and Richard Nichol. Machine Learning for Business. Shelter Island : Manning, 2020. 282 p.

### ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)\*

Дедлайни та перескладання	<p><i>Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП»</i>  <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/">http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/</a>  <i>Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення освітньої компоненти чи повторне навчання на курсі.</i>  <i>Перездача модульних контролів здійснюється згідно</i> <a href="http://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumentj">http://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumentj</a>.  <i>Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE</i>  <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/">https://exam.nuwm.edu.ua/</a></p>
Правила академічної доброчесності	<p><i>При виявленні елементів академічної недоброчесності під час модульного контролю студент <u>позбавляється права</u> у продовженні відповідного контролюючого заходу, результати оцінювання відповідного модуля анулюються.</i>  <i>При виявленні плагіату у окремих результатах виконання індивідуальних завдань студенту <u>знижується оцінка</u> у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.</i>  <i>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</i>  <a href="http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj">http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj</a></p>
Вимоги до відвідування	<p><i>Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.</i>  <i>У випадку пропуску заняття з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний листок, мобільність тощо) студент зобов'язаний самостійно вивчити пропущений теоретичний матеріал на платформі MOODLE</i>  <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=</a>  <i>чи виконати завдання практичного заняття у порядку передбаченому відповідними методичними вказівками.</i></p>



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

Студенти можуть без обмежень використовувати на заняттях мобільні телефони, ноутбуки та за потреби інші додаткові прилади.

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на перезарахування результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті згідно відповідного положення: <http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>.

Також студенти можуть самостійно на платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших опановувати матеріал для перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної освітньої компоненти/ освітньої програми та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

#### ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про освітню компоненту\*

Щосеместрово студенти заохочуються пройти онлайн опитування стосовно якості викладання викладачем освітньої компоненти та стосовно якості освітнього процесу в НУВГП. За результатами анкетування студентів викладачі можуть покращити якість викладання даної та інших освітніх компонент. Результати опитування студентам надсилають обов'язково.

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>

Оновлення\*

За ініціативою викладача зміст освітньої компоненти оновлюється щорічно, враховуючи нові тенденції галузі прикладної математики.

Студенти також можуть долучатись до оновлення освітньої компоненти шляхом подання відповідних пропозицій викладачу. За якісно обґрунтовану пропозицію студенти можуть отримати додаткові заохочувальні бали.

Навчання осіб з інвалідністю

*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>

*У випадку навчання таких категорій здобувачів освітній процес для освітньої компоненти враховуватиме, за можливістю, усі особливі потреби здобувача.*

*Викладач та інші здобувачі даної освітньої програми максимально сприятимуть організації навчання для осіб з інвалідністю та особливими освітніми потребами.*

*Прохання для здобувачів вищої освіти з особливими потребами завчасно повідомити про вказані особливості для відповідної підготовки та їх врахування.*

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

Інтенсивний онлайн-марафон з кодування на Python від SoftServe (реєстрація:

<https://career.softserveinc.com/uk-ua/technology/course/python-online-marathon>

- 2 місяці кодування з фокусом на практику, що дорівнює справжньому досвіду роботи
  - 17 спринтів, щоб створити додаток на фреймворку Django
  - Підтримка ментора, що пришвидшить ріст компетенції та знавігує, де варто шукати відповідь
  - Доступ до усіх матеріалів курсу 24/7, а також до курсів від SoftServe для самостійного навчання
- ЦЕЙ КУРС ДЛЯ ТЕБЕ, ЯКЩО ТИ:

- Маєш базові навички з Python, HTML/CSS
- Розуміння SQL та HTML/CSS

Сертифікація PYTHON INTEGRATION від SoftServe (реєстрація: <https://career.softserveinc.com/uk-ua/certification/63-python-integration/detail>):

- Під час проходження сертифікації ти складатимеш два тести, щоб оцінити твої технічні знання та рівень англійської мови
- За умови успішного складання тестів ти отримаєш сертифікат, який підтверджує твої навички і знання в програмуванні на Python Integration, а також рівень англійської мови
- Сертифікат є також можливістю швидкого старту кар'єри в ІТ в інших компаніях

#### ДЛЯ КОГО:

- Для тих, хто має базові технічні знання, здобуті завдяки самоосвіті або навчанню на курсах та хоче довести власну експертизу в програмуванні на Python Integration, аби швидше розпочати кар'єру в ІТ.

#### ЩОБ СКЛАСТИ ТЕХНІЧНУ СЕРТИФІКАЦІЮ ТОБІ ПОТРІБНО:

- мати достатньо знань з теорії розробки програмного забезпечення, програмування на Python, а також видів баз даних
- мати 3+ років досвіду програмування на Python
- знати базові принципи проектування реляційних баз даних
- добре розумітися на розробці SQL запитів
- усвідомлювати значення модульного тестування, якості коду та його реорганізації для коректної розробки застосунку
- мати знання з неперервної інтеграції і мати досвід її застосування
- використовувати системи керування версіями для розподіленого програмування
- розумітися на циклах розробки програмного забезпечення, вміти опрацювати вимоги клієнта та надати попередні часові естимейти
- мати базове розуміння як адмініструвати UNIX та мережеві сервери

Інтернаціоналізація

*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-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 ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Лекцій <u>12</u> год	Прак./лабор./сем. <u>28</u> год	Самостійна робота <u>80</u> год
<b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН1</b>		
<i>Знати постановки завдань, пов'язаних із застосуванням методів прикладної математики, сформульованих на мові предметної галузі.</i>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання лекційного матеріалу, літератури, матеріалів з мережі Інтернет, виконання лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.	
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться захист лабораторних робіт з аргументацією отриманих результатів, обговорюються доповіді, повідомлення, есе студентів на задану тематику.	
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, навчальна платформа Moodle.	
<b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН4</b>		
<i>Знати сучасні методи та підходи до розробки інтелектуальних та розпізнавальних систем, алгоритми побудови систем штучного інтелекту та розпізнавання образів.</i>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання лекційного матеріалу, літератури, матеріалів з мережі Інтернет, виконання лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.	
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться захист лабораторних робіт з аргументацією отриманих результатів, обговорюються доповіді, повідомлення, есе студентів на задану тематику.	
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, навчальна платформа Moodle.	
<b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН6</b>		
<i>Знати методи інтелектуального аналізу даних; моделювання ризиків складних систем та проектування програмних комплексів.</i>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання лекційного матеріалу, літератури, матеріалів з мережі Інтернет, виконання лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.	
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться захист лабораторних робіт з аргументацією отриманих результатів, обговорюються доповіді, повідомлення, есе студентів на задану тематику.	
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, навчальна платформа Moodle.	
<b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН8</b>		
<i>Уміти здійснювати системний аналіз взаємопов'язаних процесів різної природи та розробляти математичні та комп'ютерні моделі природних і техногенних систем.</i>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання лекційного матеріалу, літератури, матеріалів з мережі Інтернет, виконання лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.	
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться захист лабораторних робіт з аргументацією отриманих результатів, обговорюються доповіді, повідомлення, есе студентів на задану тематику.	
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, навчальна платформа Moodle.	

## РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН11

Уміти проектувати та розробляти системи штучного інтелекту та розпізнавання образів, виконувати аналіз роботи цих систем.

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання лекційного матеріалу, літератури, матеріалів з мережі Інтернет, виконання лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться захист лабораторних робіт з аргументацією отриманих результатів, обговорюються доповіді, повідомлення, есе студентів на задану тематику.
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, навчальна платформа Moodle.

## РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН12

Уміти корегувати математичні та інформаційні моделі залежно від результатів, які було отримано в ході їх реалізації.

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання лекційного матеріалу, літератури, матеріалів з мережі Інтернет, виконання лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться захист лабораторних робіт з аргументацією отриманих результатів, обговорюються доповіді, повідомлення, есе студентів на задану тематику.
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, навчальна платформа Moodle.
<b>За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів</b>	<b>За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 20 балів</b>
<b>За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів</b>	<b>За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 20 балів</b>
<b>Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів</b>	<b>60</b>
<b>Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, балів</b>	<b>40</b>
<b>Усього за освітню компоненту</b>	<b>100</b>

\*для екзаменаційних освітніх компонент співвідношення поточного (практичного) та модульного (підсумкового) контролів - 60 та 40

## ЛЕКЦІЙНІ/ПРАКТИЧНІ/СЕМІНАРСЬКІ/ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

### Тема1. Методи багаторуких бандитів.

Результати навчання: ПРН1, ПРН4 ПРН6, ПРН8, ПРН11, ПРН12	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 4 год.	Література: [1–10]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=</a>
Опис теми	Ознайомитися із методами багаторуких бандитів, оволодіння сучасними технологіями для вирішення задач із використанням методів багаторуких бандитів.		

### Тема2. Методи кінцевих марківських процесів прийняття рішень.

Результати навчання: ПРН1, ПРН4 ПРН6, ПРН8, ПРН11, ПРН12	Кількість годин: лекції – 1 год., лабораторні – 4 год.	Література: [1–10]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=</a>
--	--	-----------------------	--

Опис теми	Ознайомитися із методами кінцевих марківських процесів прийняття рішень., оволодіння сучасними технологіями для вирішення задач із використанням методів кінцевих марківських процесів прийняття рішень.
-----------	--

### Тема3. Методи динамічного програмування.

Результати навчання: ПРН1, ПРН4 ПРН6, ПРН8, ПРН11, ПРН12	Кількість годин: лекції – 1 год., лабораторні – 2 год.	Література: [1–10]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=</a>
--	--	-----------------------	--

Опис теми	Ознайомитися із методами динамічного програмування, оволодіння сучасними технологіями для вирішення задач із використанням методів динамічного програмування.
-----------	---

### Тема4. Методи Монте-Карло.

Результати навчання: ПРН1, ПРН4 ПРН6, ПРН8, ПРН11, ПРН12	Кількість годин: лекції – 1 год., лабораторні – 2 год.	Література: [1–10]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=</a>
--	--	-----------------------	--

Опис теми	Ознайомитися із методами Монте-Карло, оволодіння сучасними технологіями для вирішення задач із використанням методів Монте-Карло.
-----------	---

### Тема5. Методи навчання на основі тимчасових відмінностей.

Результати навчання: ПРН1, ПРН4 ПРН6, ПРН8, ПРН11, ПРН12	Кількість годин: лекції – 1 год., лабораторні – 2 год.	Література: [1–10]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=</a>
--	--	-----------------------	--

Опис теми	Ознайомитися із методами навчання на основі тимчасових відмінностей, оволодіння сучасними технологіями для вирішення задач із використанням методів навчання на основі тимчасових відмінностей.
-----------	---

### Тема6. Методи n-крокового бутстреппінгу.

Результати навчання: ПРН1, ПРН4 ПРН6, ПРН8, ПРН11, ПРН12	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 4 год.	Література: [1–10]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=</a>
--	--	-----------------------	--

Опис теми	Ознайомитися із методами n-крокового бутстреппінгу, оволодіння сучасними технологіями для вирішення задач із використанням методів n-крокового бутстреппінгу.
-----------	---

<b>Тема7. Методи з єдиною стратегією і апроксимацією.</b>			
Результати навчання: ПРН1, ПРН4 ПРН6, ПРН8, ПРН11, ПРН12	Кількість годин: лекції – 1 год., лабораторні – 4 год.	Література: [1–10]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=</a>
Опис теми	Ознайомитися із методами з єдиною стратегією і апроксимацією, оволодіння сучасними технологіями для вирішення задач із використанням методів з єдиною стратегією і апроксимацією.		
<b>Тема8. Методи з розділеною стратегією і апроксимацією.</b>			
Результати навчання: ПРН1, ПРН4 ПРН6, ПРН8, ПРН11, ПРН12	Кількість годин: лекції – 1 год., лабораторні – 2 год.	Література: [1–10]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=</a>
Опис теми	Ознайомитися із методами з розділеною стратегією і апроксимацією, оволодіння сучасними технологіями для вирішення задач із використанням методів з розділеною стратегією і апроксимацією.		
<b>Тема9. Методи слідів прийнятності.</b>			
Результати навчання: ПРН1, ПРН4 ПРН6, ПРН8, ПРН11, ПРН12	Кількість годин: лекції – 1 год., лабораторні – 2 год.	Література: [1–10]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=</a>
Опис теми	Ознайомитися із методами слідів прийнятності, оволодіння сучасними технологіями для вирішення задач із використанням методів слідів прийнятності.		
<b>Тема10. Методи градієнта стратегії.</b>			
Результати навчання: ПРН1, ПРН4 ПРН6, ПРН8, ПРН11, ПРН12	Кількість годин: лекції – 1 год., лабораторні – 2 год.	Література: [1–10]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=</a>
Опис теми	Ознайомитися із методами градієнта стратегії, оволодіння сучасними технологіями для вирішення задач із використанням методів градієнта стратегії.		

Лектор

Климюк Ю. Є., к.т.н., доцент