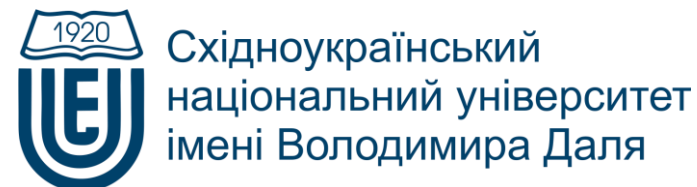


## ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ ІНТЕЛЕКТ



<b>Ступінь вищої освіти:</b>	PhD	<b>Кількість кредитів ЄКТС:</b>	4
<b>Спеціальність:</b>	122 Комп'ютерні науки	<b>Мови викладання:</b>	українська
<b>Рік підготовки:</b>	2	<b>Вид семестрового контролю</b>	екзамен
<b>Семестр викладання:</b>	3		
<b>Автор курсу та лектор:</b>	д.т.н., доц. Лифар Володимир Олексійович, lifar@snu.edu.ua, тел.: +38(097)5470397, консультації: за розкладом		

### Анотація навчального курсу

<b>Цілі вивчення курсу</b>	Наведені в даному курсі матеріали спрямовані на підвищення професійної підготовки здобувачів вищої освіти за рахунок оволодіння сучасними інформаційними технологіями для науково-дослідної та навчальної діяльності. При вивченні дисципліни здобувачі знайомляться з методами та технологіями обчислювального інтелекту для проведення досліджень, обробки отриманих наукових результатів та їх апробації. Наведені в даному курсі матеріали спрямовані підготувати здобувачів вищої освіти до підготовки та захисту випускної роботи PhD.
<b>Результати навчання</b>	Знати: сучасні моделі, методи, технології обчислювального інтелекту та особливості їх використання для розв'язання прикладних і дослідницьких задач. Вміти: застосовувати алгоритми навчання нейронних мереж, генетичні алгоритми навчання, нечіткі нейронні мережі в задачах штучного інтелекту та системного аналізу.
<b>Передумови до початку вивчення</b>	Вивчення курсу “Методи інтелектуального аналізу даних”.
<b>Мета курсу (набуті компетентності)</b>	Внаслідок вивчення даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ІК. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері права, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.</li> <li>2. ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</li> <li>3. ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>4. ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми комп'ютерних наук на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.</li> <li>5. СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерних науках та дотичних до них міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей.</li> <li>6. СК02. Здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері комп'ютерних наук, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси у науковій та</li> </ol>

освітній діяльності.

7. СК03. Здатність виявляти, ставити та вирішувати дослідницькі науково-прикладні задачі та/або проблеми в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.
8. СК08. Здатність використовувати можливості систем штучного інтелекту для аналізу наукових проблем та розробки адаптивних систем керування.
9. РН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.
10. РН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерних науках та дотичних міждисциплінарних напрямках.
11. РН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
12. РН08. Визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері комп'ютерних наук, глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці.
13. РН10. Відшуковувати, оцінювати та критично аналізувати інформацію щодо поточного стану та трендів розвитку, інструментів та методів досліджень, наукових та інноваційних проєктів з комп'ютерних наук.
14. РН12. Поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію розв'язання науково-прикладних задач з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

**СТРУКТУРА КУРСУ**

**3 семестр**

	<b>Теми</b>	<b>Години (ЛК/ЛБ/ПЗ)</b>	<b>Стислий зміст</b>	<b>Інструменти і завдання</b>
<b>1</b>	Штучні нейронні мережі та їх застосування.	4/0/2	Модель штучного нейрона. Класи задач, які вирішуються за допомогою нейронних мереж. Архітектури нейронних мереж (мережі прямого поширення сигналу та рекурентні мережі).	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.
<b>2</b>	Еволюційні обчислення.	4/0/2	Генетична парадигма у штучному інтелекті. Традиційні генетичні алгоритми. Моделі обчислення на основі генетичних алгоритмів. Еволюційні стратегії. Еволюційне програмування. Генетичне програмування та його використання для ідентифікації систем, класифікації, управління та розпізнавання образів.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.
<b>3</b>	Ройові та мурашині алгоритми в задачах штучного інтелекту.	4/0/2	Алгоритм рою частинок. Способи адаптації алгоритму рою частинок до задач чисельної оптимізації. Мурашині алгоритми для вирішення задач комбінаторної оптимізації.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.
<b>4</b>	Штучні імунні системи.	4/0/2	Парадигма імунних систем в обчислювальному інтелекті. Обчислювальні аспекти імунної системи. Моделі, що ґрунтуються на принципах функціонування імунної системи. Використання штучних імунних систем. Штучні імунні системи у прийнятті рішень.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.
<b>5</b>	Системи нечіткої логіки та нечіткі нейронні мережі.	4/0/4	Основні поняття теорії нечітких множин. Операції з нечіткими множинами. Основні операції із нечіткими відносинами. Основні поняття нечіткої логіки. Поняття нечіткої функції. Приклади прикладних задач із нечіткою інформацією.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання за темою наукової роботи.
<b>Разом за курс</b>		<b>20/0/12</b>		

## ЛІТЕРАТУРНІ ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

1. Литвин В. В. Інтелектуальні системи : підручник / В. В. Литвин, В. В. Пасічник, Ю. В. Яцишин. – Львів: "Новий Світ-2000", 2019. 406 с.
2. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні / За заг. ред. А. І. Шевченка. Київ : Інститут проблем штучного інтелекту, 2023. 305 с.
3. Engelbrecht A.P. Computational intelligence: introduction. John Wiley&Sons Ltd.- 2007. 597р.
4. Rutkowski L. Computational Intelligence. Methods and Techniques. Berlin-Heidelberg: SpringerVerlag, 2008. 514 p.
5. Adam Slowik. Swarm Intelligence Algorithms: A Tutorial. CRC Press, 2020. 348p.
6. Abhishek Kumar, Pramod Singh Rathore, Vicente Garcia Diaz, Rashmi Agrawal. Swarm Intelligence Optimization Algorithms and Applications. John Wiley & Sons, Inc, 2021. 364p.
7. Руденко О. Г., Бодянський Є. В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. Харків: ТОВ "Компанія СМІТ", 2006. 404 с.
8. Доля В. Г. Комп'ютерні системи штучного інтелекту : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Відкритий міжнар. ун-т розвитку людини "Україна". - К. : [Україна], 2011. 295 с.
9. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник. М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Держ. вищ. навч. Зклад "Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана". К. : КНЕУ, 2011. 382 с.
10. Нікольський, Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Системи штучного інтелекту. Львів : Видавництво "Магнолія-2006", 2021. 278 с.
11. Глибовець М.М., Гулаєва Н.М. Еволюційні алгоритми: підручник. Київ: НаУКМА, 2013. 828 с.
12. Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект. сучасний підхід. Київ : Вільямс, 2017. 1408 с
13. Kruse R. et al. Computational Intelligence. A Methodological Introduction. Springer-Verlag London 2013, 482 p.
14. Рассел С. Сумісний з людиною. Штучний інтелект і проблема контролю. Київ :BookChef : [Форс Україна], 2019. 416 с.
15. Simon D. Evolutionary optimization algorithms. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2013. 506 p.

### Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання здобувач вищої освіти може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні	25
Індивідуальні завдання	50
Залік	25
<b>Разом</b>	<b>100</b>

### Шкала оцінювання здобувачів вищої освіти

Шкала оцінювання студентів	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
	90-100	A	зараховано
	82-89	B	
	74-81	C	
	64-73	D	
	60-63	E	
	35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

### Політика курсу

<b>Плагіат та академічна доброчесність:</b>	<p>Будь-яке відтворення результатів чужої праці, в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.</p> <p>Здобувач вищої освіти може пройти онлайн-курси, які пов'язані з темами дисципліни, на онлайн-платформах. При поданні документу про проходження курсу здобувачу вищої освіти можуть бути перезараховані певні теми курсу та нараховані бали за виконані завдання.</p>
<b>Завдання і заняття:</b>	<p>Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність, тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана. Самостійно опрацьовувати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи.</p>
<b>Поведінка в аудиторії:</b>	<p>На заняття здобувачі вищої освіти вчасно приходять до аудиторії відповідно діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки. Під час проведення занять та контролю знань здобувачі вищої освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не вживають їжу та жувальну гумку;</li> <li>- не залишають аудиторію без дозволу викладача;</li> <li>- не заважають викладачу проводити заняття;</li> <li>- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;</li> <li>- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);</li> <li>- виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.</li> </ul>