

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра фізіології та біофізики

Силабус навчальної дисципліни
«Когнітивне моделювання»

Обсяг навчальної дисципліни	Загальна кількість годин на дисципліну: 90 годин, 3 кредитів ЄКТС. Семестр: II 1 рік навчання
Дні, час, місце проведення навчальної дисципліни	За розкладом занять. Кафедра фізіології та біофізики Одеса, вул. Ольгіївська, 4 (2 поверх)
Викладач (-і)	доцент кафедри фізіології та біофізики, к.м.н. доцент Волохова Г.О.
Контактна інформація	Довідки за телефонами: +38 (048) 717-89-16; +38 (048) 712-31-02 Адреса: вул. Ольгіївська, 4 (2 поверх) Електронна адреса: medphys@onmedu.edu.ua Очні консультації: з 14.00 до 16.00 кожного четверга Онлайн - консультації: з 16.00 до 18.00 кожного четверга. Посилання на онлайн - консультацію надається кожній групі під час занять окремо.

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі здобувачами буде здійснюватися аудиторно (очно).

Під час дистанційного навчання комунікація здійснюється через платформу Microsoft Teams, а також через листування електронною поштою, месенджери Viber (через створені у Viber групи для кожної групи, окремо через старосту групи).

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предмет вивчення дисципліни - когнітивні моделі, зокрема, когнітивні карти, та їхнє застосування для вирішення широкого кола практичних задач, а саме аналізу складних систем різної природи, які можна описати та дослідити за допомогою моделей, методів і засобів, що відомі як когнітивні.

Пререквізити і постреквізити дисципліни:

Пререквізити: місце навчальної дисципліни визначається набуттям системи компетентностей та здатностей вирішувати проблеми моделювання, аналізу та управління складними системами на основі когнітивної методології.

Постреквізити: основи системного аналізу, теорія керування, дискретна математика, математичне моделювання, програмування та алгоритмізація, лінійна алгебра. Знання, отримані при вивченні дисципліни, можуть бути використані здобувачами при написанні магістерської роботи.

Мета дисципліни: Формування поглиблених знань, отримання практичних навичок і розвиток логічних здібностей здобувачів, спрямованих на застосування методів моделювання пізнавальних процесів людини при організації та розробці програмного забезпечення комп'ютерів, комп'ютерних систем та мереж.

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра фізіології та біофізики

Завдання дисципліни:

1. Отримання знань щодо реалізації повного циклу процесу побудови та аналізу когнітивної моделі складної системи;
2. Вміння моделювати динаміку імпульсного процесу когнітивної карти при дії зовнішніх і внутрішніх збурень;
3. Розуміння основних властивостей заданої когнітивної карти;
4. Вміння управляти імпульсним процесом у когнітивній карті на основі методів теорії автоматичного керування;
5. Вміння чисельного комп'ютерного моделювання складних динамічних систем, представлених когнітивними картами;
6. Засвоєння синтезу алгоритму управління імпульсним процесом когнітивної карти.

Очікувані результати:

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

Знати:

- зміст когнітивного підходу;
- символічний підхід як джерело розробки традиційних обчислювальних систем;
- модульний підхід до представлення людського пізнання;
- нейромережевий підхід: фізіологічні аналогії, модель штучного нейрона, нейронні алгоритми;
- розв'язання задач; одношарові та багатошарові перцептрони, алгоритми їх навчання;
- застосування для розв'язання задач розпізнавання та прогнозування;
- нечіткі системи як модель людського пізнання;
- основи організації нечітких систем: поняття лінгвістичної змінної, нечіткої множини, функції належності, арифметичні та логічні операції над нечіткими величинами, нечіткий логічний висновок.

Вміти:

- обирати архітектуру нейронної мережі для вирішення певного завдання;
- будувати нейронний алгоритм;
- виконувати навчання нейронної мережі;
- будувати систему нечітких продукційних правил;
- виконувати логічний висновок, дефаздифікацію нечітких значень;
- робити аналіз когнітивних карт.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форми і методи навчання

Дисципліна буде викладатися у формі лекцій; практичних занять; організації самостійної роботи здобувача.

Методи навчання.

Лекції.

Семінарські заняття: словесні методи: бесіда, пояснення, дискусія, обговорення проблемних ситуацій; наочні методи: ілюстрація (у тому числі мультимедійні презентації); практичні методи: виконання тестових завдань, вирішення ситуаційних завдань.

Самостійна робота: самостійна робота з рекомендованою основною та додатковою літературою, з електронними інформаційними ресурсами, підготовка до семінарських занять; самостійне виконання індивідуального завдання, підготовка презентації для захисту індивідуального завдання.

Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Поняття про когнітологію, когнітивне моделювання. Відмінності когнітивного підходу від символного й модульного.

Історія когнітологічного моделювання. Базові ідеї когнітивного підходу, становлення когнітивістики. Когнітивний інструментарій вирішення системних задач. Поняття про когнітивну лінгвістику, когнітивну семантику, когнітивну психологію. Когнітивістика та штучний інтелект

Тема 2. Біологічні основи нейронних мереж.

Штучний нейрон. Нейронні мережі, їх класифікація, застосування до розв'язання різних задач. Підходи до навчання нейронних мереж. Застосування нейронних мереж для обчислення функції. Застосування нейронних мереж для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь і Нейронні мережі Кохонена. Мережі зі зворотними зв'язками. Мережі зустрічного поширення.

Тема 3. Персептрони.

Одношарові й багатошарові персептрони. Підходи до навчання для вирішення задач розпізнавання й класифікації. Одношаровий персептрон. Теорема про сходимість персептрона. Проблеми лінійної роздільності навчальної множини. Алгоритм навчання за методом коригування помилки. Алгоритм навчання «дельта- правило». Багатошаровий персептрон. Алгоритми навчання багатошарового персептрона.

Тема 4. Типи інтелектуальних систем.

Класифікація інформаційних систем. Базові поняття штучного інтелекту. Логічне мислення. Області застосування інтелектуальних інформаційних систем. Керування складними системами. Алгоритмічний та декларативний підходи до керування. Подання знань в інтелектуальних системах. Нейро- фаззі системи (нечіткі нейронні системи). Конкуруючі нейро-нечіткі системи. Паралельні нейро-нечіткі системи.

Тема 5. Когнітивні карти

Вступ у когнітивне моделювання. Основні типи когнітивних карт та їх узагальнень. Приклади когнітивних карт реальних систем. Основні типи нечітких когнітивних моделей. Імпульсний процес у когнітивній карті. Побудова когнітивних карт. Стійкість когнітивних карт. Структурний аналіз когнітивних карт. Аналіз імпульсної та абсолютної стійкості когнітивних карт. Методика побудови когнітивних карт. Дослідження досвіду побудови когнітивних карт та когнітивного моделювання для аналізу ситуацій. Застосування методів ідентифікації систем до визначення ваг ребер когнітивних карт.

Тема 6. Управління та ідентифікація в імпульсних процесах когнітивних карт

Структурний аналіз когнітивних карт. Взаємозв'язок між когнітивними картами та системами у просторі станів. Різномішнотні когнітивні карти. Побудова і аналіз нечітких когнітивних карт. Управління когнітивними картами за допомогою варіювання ваговими коефіцієнтами. Робастне управління імпульсним процесом в когнітивній карті. Моделювання імпульсного процесу когнітивної карти. Ідентифікація вагових коефіцієнтів когнітивних карт при вимірюванні всіх координат вершин. Ідентифікація вагових коефіцієнтів когнітивних карт за наявності невимірюваних вершин. Управління імпульсним процесом когнітивної карти за допомогою різних методів теорії керування, в залежності від поставленої мети та специфіки предметної області.

Перелік рекомендованої літератури:

Основна:

1. Антоненко В.М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навчальний посібник / С. Д. Мамченко, Ю. В. Рогушина. Ірпінь: Національний університет

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра фізіології та біофізики

- ДПС України, 2016. 212 с.
2. Кирик В.В. Математичний апарат штучного інтелекту в електроенергетичних системах/ В.В. Кирик. Київ: КПІ ім. І. Сікорського, Видав. «Політехніка», 2019. 224 с.
 3. Системи штучного інтелекту: навч. посіб. / Н.Б. Шаховська, Р.М. Камінський, О.Б. Вовк. Львів: вид-во Львівської політехніки, 2018. 392 с.
 4. Триус Ю. В. Нечіткі моделі і методи в системах прийняття рішень: посібник для студентів спеціальностей "Системи і методи в системах", "Інформаційні управляючі системи і технології" усіх форм навчання / автори-укладачі: Ю. В. Триус, К. І. Галасун. Черкаси: ЧДТУ, 2014. 112 с.
 5. Нейромережеві засоби штучного інтелекту: навч. Посібник / Р.О. Ткаченко, П.Р. Ткаченко, І.В. Зонін. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 208 с.
 6. Гожий О.П. Розробка нечітких ситуаційних мереж із часовими обмеженнями для моделювання динамічних систем. *Наукові вісті НТУУ «КПІ». Серія «Інформаційні технології, системний аналіз та керування»*. 2015. № 5. С. 15-23.
 7. Зайченко Ю. П. Нечеткие модели и методы в интеллектуальных системах. Киев: Наукова думка, 2010. 344 с.
 8. Каргин А.А. Введение в интеллектуальные машины. Книга 1. Интеллектуальные регуляторы / А.А. Каргин. Донецк. Норд-Пресс, ДонНУ, 2010. 526 с.
 9. КуССуль Н.М., Шелестов А.Ю., Лавренюк А.М. Интеллектуальні обчислення: навчальний посібник. Київ: Наукова думка, 2006. 186 с.

Додаткова

1. Мультимедійні технології та засоби навчання : навчальний посібник / А. М. Гуржій, Р. С. Гуревич, Л. Л. Коношевський, О. Л. Коношевський; за ред. академіка НАПН України Гуржія А. М. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. 556 с.
2. Мінгальова Ю. І., Кривонос М. П., Яценко О. І., Кравчук В. В. Інформаційно-комунікаційні технології: методичні рекомендації до організації самостійної/індивідуальної роботи, 2023
3. Наливайко Н. Я. Информатика. Навч. посібник. К. : Центр учбової літератури, 2011. 576 с.
4. Нелюбов В.О. Microsoft Word 2016: електронний навчальний посібник./ В.О.Нелюбов Ужгород: ДВНЗ УжНУ, 2018. 96 с.
5. Сучасні інформаційні технології та системи : монографія / Н. Г. Аксак, Л. Е. Гризун, О. В. Щербаков [та ін.] ; за заг. ред. Пономаренка В. С. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. 270 с.
6. Чекотовський Е.В. Статистичні методи на основі Microsoft Excel 2016: навчальний посібник/Е.В. Чекотовський. Київ: Знання, 2018. 407 с.
7. Яровий К. В., Кудінов В. А. Мультимедійний навчальний посібник з навчальної дисципліни «Інформаційні та комунікаційні технології», 2023. URL: <https://elar.naiu.kiev.ua/items/29a2e6a1-e18b-4bd0-bce6-99184250a8aa>.

Інформаційні ресурси:

1. Актуальні проблеми психології». Наукові праці Інституту психології імені Г.С. Костюка НАПН України. Режим доступу: <http://appspsychology.org.ua/index.php/ua/dlia-avtoriv>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Психологічна бібліотека Київського Фонду сприяння розвитку психічної культури. Режим доступу: <http://psylib.kiev.ua/>
4. American Psychologist. Journal of American Psychological Association. Режим доступу: <https://www.apa.org/pubs/journals/amp/>
5. Journal of Personality and Social Psychology. Journal of American Psychological Association. Режим доступу: <https://www.apa.org/pubs/journals/psp/>

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра фізіології та біофізики

6. Science: (AAAS). Режим доступу: <http://www.sciencemag.org>
7. Taylor & Francis. Режим доступу: <http://www.informaworld.com>
8. ScienceDirect. Режим доступу: www.sciencedirect.com

ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи поточного контролю:

- усний контроль: індивідуальне опитування за питаннями відповідної теми;
- письмовий контроль: оцінювання розв'язання ситуаційних завдань, оцінювання виконання індивідуального завдання;
- тестовий контроль: оцінювання виконання тестових завдань за темами.

Критерії поточного оцінювання на практичному занятті

Оцінка	Критерії оцінювання
Відмінно «5»	Здобувач бере активну участь у занятті; демонструє глибокі знання, дає повні та детальні відповіді на запитання; бере активну участь у обговоренні проблемних ситуацій, користується додатковою навчально-методичною та науковою літературою; вміє сформулювати своє ставлення до певної проблеми; висловлює власні міркування, наводить доцільні приклади; вміє знаходити найбільш адекватні форми розв'язання суперечностей. Тестові завдання виконані в повному обсязі, всі 100% відповідей на запитання є правильними, відповіді на відкриті питання – повні та обґрунтовані. Здобувач вільно вирішує ситуаційні завдання, впевнено демонструє практичні навички за темою заняття та вірно інтерпретує отримані дані, висловлює власну креативну думку з теми завдання, демонструє творче мислення.
Добре «4»	Здобувач бере участь у занятті; добре володіє матеріалом; демонструє необхідні знання, але дає відповіді на запитання з деякими помилками; бере участь у обговоренні проблемних ситуацій, користується основною навчально-методичною та науковою літературою; висловлює власну думку з теми заняття. Тестові завдання виконані в повному обсязі, не менш ніж 70% відповідей на запитання є правильними, відповіді на відкриті питання - загалом правильні, проте наявні деякі помилки у визначеннях. Здобувач вірно вирішує ситуаційні завдання, але допускає незначні неточності та демонструє більш стандартизовані практичні навички за темою заняття при вірній інтерпретації отриманих даних, висловлює власну думку з теми завдання, демонструє критичне мислення.
Задовільно «3»	Здобувач іноді бере участь в занятті; частково виступає і задає питання; допускає помилки під час відповідей на запитання; показує пасивну роботу на семінарських заняттях; показує фрагментарні знання понятійного апарату і літературних джерел. Тестування виконано в повному обсязі, не менш ніж 50% відповідей є правильними, відповіді на відкриті питання - не логічні, з явними суттєвими помилками у визначеннях. Здобувач не достатньо володіє матеріалом для вирішення ситуаційних завдань, невпевнено демонструє практичні навички за темою заняття та інтерпретує отримані дані з суттєвими помилками, не висловлює свою думку з теми ситуаційного завдання.
Незадовільно «2»	Здобувач не бере участь у занятті, є лише спостерігачем; ніколи не виступає і не задає питання, незацікавлений у вивченні матеріалу; дає неправильні відповіді на запитання, показує незадовільне знання понятійного апарату і літературних джерел. Тестування не виконано. Ситуаційне завдання не виконано.

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра фізіології та біофізики

Форми і методи підсумкового контролю: залік.

Залік, виставляється здобувачу, який виконав усі завдання робочої програми навчальної дисципліни, приймав активну участь у практичних заняттях, виконав індивідуальне завдання та має середню поточну оцінку не менше ніж 3,0 і не має академічної заборгованості.

САМОСТІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Самостійна робота:

- самостійна робота з рекомендованою основною та додатковою літературою, з електронними інформаційними ресурсами, підготовка до практичних занять;
- самостійне виконання індивідуального завдання, підготовка презентації для захисту індивідуального завдання.

Критерії оцінювання індивідуального завдання

Оцінка	Критерії оцінювання
Відмінно «5»	Індивідуальне завдання та презентація виконані самостійно та оригінально, оформлення відповідає вимогам, завдання повністю розроблене за пропонованою структурою; здобувач вільно презентує матеріал; зміст презентації не перевантажений слайдами з текстовим матеріалом; здобувач формулює самостійні ґрунтовні судження, які підкріплені фактичними доказами, інформація на слайдах подана переважно схематично із використанням самостійно розроблених схем, малюнків, графіків, містить посилання на джерела, які відповідно оформлені та є актуальними.
Добре «4»	Індивідуальне завдання та презентація виконані самостійно, оформлення відповідає вимогам, завдання розроблене за пропонованою структурою із незначними порушеннями; аналіз самостійний, але містить незначні неточності; здобувач добре пояснює матеріал, формулює самостійні висновки; інформація у презентації подана переважно із використанням самостійно розроблених схем, малюнків, графіків, містить посилання на джерела, які відповідно оформлені та є актуальними.
Задовільно «3»	Індивідуальне завдання та презентація виконані самостійно, оформлення відповідає вимогам із незначними порушеннями, завдання частково розроблене за пропонованою структурою; аналіз лише теоретичний, описовий та містить неточності; здобувач пояснює матеріал не впевнено, формулює лише загальні висновки (або взагалі не може їх сформулювати), інформація у презентації подана з посиланням на джерела, однак вони оформлені із помилками.
Незадовільно «2»	Індивідуальне завдання не виконано. Не зараховуються індивідуальні завдання та презентації, які виконані не самостійно або запозичені з мережі Інтернет.

ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:

- Пропуски занять з неповажних причин відпрацьовуються за розкладом черговому викладачу.
- Пропуски з поважних причин відпрацьовуються за індивідуальним графіком з дозволу деканату.

Політика щодо академічної доброчесності:

Обов'язковим є дотримання академічної доброчесності здобувачами, а саме:

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра фізіології та біофізики

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Неприйнятними у навчальній діяльності для учасників освітнього процесу є:

- використання родинних або службових зв'язків для отримання позитивної або вищої оцінки під час здійснення будь-якої форми контролю результатів навчання або переваг у науковій роботі;
- використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалок, конспектів, мікро-наушників, телефонів, смартфонів, планшетів тощо);
- проходження процедур контролю результатів навчання підставними особами.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- зниження результатів оцінювання індивідуального опитування, виконання тестових завдань, оцінки за розв'язання ситуаційних завдань, виконання індивідуального завдання, заліку тощо;
- повторне проходження оцінювання (тестових завдань, ситуаційних завдань, індивідуального завдання, заліку тощо);
- призначення додаткових контрольних заходів (додаткові ситуаційні завдання, індивідуальні завдання, тести тощо);
- проведення додаткової перевірки інших робіт авторства порушника.

Політика щодо відвідування та запізнь:

Стан здоров'я: здобувачі хворі на гострі інфекційні захворювання, у тому числі на респіраторні хвороби, до заняття не допускаються. Запізнення на заняття – не припустимі. Здобувач, який спізнився на заняття, може бути на ньому присутній, але якщо в журналі викладач поставив «нб», він повинен його відпрацювати у загальному порядку.

Використання мобільних пристроїв:

Використання будь-яких мобільних пристроїв заборонено. При порушенні даного пункту здобувач має покинути заняття та в журналі викладач ставить «нб», яку він повинен відпрацювати у загальному порядку.

Мобільні пристрої можуть бути застосовані здобувачами з дозволу викладача, якщо вони потрібні для виконання завдання.

Поведінка в аудиторії:

Поведінка здобувачів та викладачів в аудиторіях має бути робочою та спокійною, суворо відповідати правилам, встановленим Положенням про академічну доброчесність та етику академічних взаємин в Одеському національному медичному університеті, у відповідності до Кодексу академічної етики та взаємин університетської спільноти Одеського національного медичного університету, Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату у науково-дослідній та освітній роботі здобувачів вищої освіти, науковців та викладачів Одеського національного медичного університету.