



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



«Нейронні мережі в задачах обробки інформації»

Шифр та назва спеціальності	123 – Комп'ютерна інженерія	Факультет	Комп'ютерні та інформаційні технології
Назва освітньо-наукової програми	Комп'ютерна інженерія	Кафедра	Обчислювальна техніка та програмування

ВИКЛАДАЧ



Дмитрієнко Валерій Дмитрович, valdmitrienko@gmail.com

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри обчислювальної техніки та програмування НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 40 років. Автор понад 350 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Засоби та алгоритми прийняття рішень», «Основи нейрокомп'ютерингу», «Математичні методи у наукових дослідженнях»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичними основами побудови сучасних штучних нейронних мереж. Розглянуто взаємозв'язок та особливості окремих методів, обговорено їх можливості та обмеження, показано важлива роль нейронних мереж у сучасній науці та техніці.
Мета та цілі	Одержання теоретичних знань в галузі математичного, апаратного та програмного забезпечення для обробки інформації за допомогою штучних нейронних мереж з метою застосування цих знань для розробки алгоритмічного та програмного забезпечення доцільної діяльності технічних систем в умовах великої різноманітності можливих ситуацій та відсутності докладного та однозначного опису зовнішнього середовища.
Формат	Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.
Результати навчання	<p>Мати передові концептуальні та методологічні знання об'єктів професійної діяльності комп'ютерної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з комп'ютерної інженерії, IT-інфраструктур та інформаційних технологій, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.</p> <p>Знати сучасні методи проведення досліджень в галузі комп'ютерної інженерії та інформаційних технологій, а саме: способи подання, отримання, зберігання, передавання, опрацювання та захисту інформації, математичні моделі обчислювальних процесів, технології виконання обчислень (високопродуктивних, паралельних, розподілених, мобільних, веб-базованих та хмарних, зелених або енергоефективних, безпечних, автономних, адаптивних, інтелектуальних), оброблення великих даних тощо, технології людино-машинної взаємодії та кооперації.</p> <p>Вміти розв'язувати задачі синтезу та аналізу об'єктів дослідження комп'ютерної інженерії та їх окремих складових серед яких: цифрові, квантові, біомолекулярні, оптичні комп'ютери та їх компоненти, комп'ютерні системи універсального або спеціального призначення (стаціонарні, мобільні, вбудовані, розподілені тощо); локальні, глобальні комп'ютерні мережі; кіберфізичні системи, Інтернет речей, системи для оброблення великих даних та штучного інтелекту, IT-інфраструктури; їх програмно-технічні засоби (апаратні, програмні, програмовні, реконфігуровні, системне та прикладне програмне забезпечення), інтерфейси та протоколи взаємодії їх компонентів.</p> <p>Вміти застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з різних дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти, під час розв'язання теоретичних та прикладних задач в предметній області наукових досліджень.</p> <p>Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.</p>

Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 90 год.: лекції – 30 год., лабораторні роботи – 10 год., самостійна робота – 60 год.
Пререквізити	«Представлення наукових результатів».
Вимоги викладача	Аспірант зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Працювати з навчальною та додатковою літературою, з літературою в Інтернеті. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Відпрацьовувати лабораторні заняття при наявності допуску викладача. З метою оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібні відвідуваність і регулярна підготовленість до занять. Без особистої присутності аспіранта підсумковий контроль не проводиться.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Коротка історична довідка про розвиток нейронних мереж та їх застосування в задачах обробки інформації. Місце дисципліни у професійній підготовці спеціаліста вищої кваліфікації. Рекомендована література. Короткі відомості про будову мозку людини. Різні штучні моделі нейронів та нейронних мереж.	Лабораторна робота 1	Перцептрони. Їх архітектури та застосування перцептронів. Різні методи навчання перцептронів.	Самостійна робота	Короткі відомості про галузі застосування штучних нейронних мереж.
Лекція 2	Рішення задач розпізнавання та прогнозування за допомогою перцептронів.	Лабораторна робота 2	Сучасні пакети для моделювання нейронних мереж та їх застосування в задачах обробки інформації.		Дослідження можливості застосування різних видів навчання в дисертаційній роботі (ДР) аспіранта.
Лекція 3	Нейрокомп'ютери. Реалізація нейрокомп'ютерів. Принципи побудови їх програмного та апаратного забезпечення. Архітектура серійних нейрокомп'ютерів. Перспективи їх розвитку.	Лабораторна робота 3	Знайомство з пакетом Matlab. Нейро-нечітке моделювання в середовищі Matlab. Нейро-нечіткі системи (нейро-фаззи-системи).		Переваги та недоліки машинного інтелекту
Лекція 4	Використання пакету Matlab для моделювання нейронних мереж.	Лабораторна робота 4	Стабільно-пластичні нейронні мережі Хеммінга, Хебба та на основі перцептрона.		Дослідження можливості застосування нейронних мереж в (ДР) аспіранта.
Лекція 5	Рішення завдання прогнозування за допомогою нечітких нейронних мереж	Лабораторна робота 5	Нейромережеві бази даних та знань, системи діагностики й прогнозування.		Дослідження можливості застосування нейронних мереж (НМ) при аналітичних перетвореннях в геометричній теорії керування.
Лекція 6	Дискретні стабільно-пластичні нейронні мережі адаптивної резонансної теорії.				
Лекція 7	Безперервні стабільно-пластичні нейронні мережі адаптивної резонансної теорії.				
Лекція 8	Автоматизація аналітичних перетворень геометричної теорії керування за допомогою нейронних мереж.				
Лекція 9	Архітектури, алгоритми навчання і функціонування дискретної двонаправленої асоціативної пам'яті та багатонаправленої асоціативної пам'яті.				

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна

1. Дмитриенко В.Д., Хавина И.П., Заковоротный А.Ю. и др. Методы и алгоритмы систем искусственного интеллекта: учебное пособие. Рекомендовано МОН Украины (письмо № 1/11-4367 от 27.032014 г.). – К.: Кафедра, 2014. – 282 с.
2. Дмитриенко В.Д., Заковоротный А.Ю., Леонов С.Ю. Нейронных сети: Учебное пособие. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2020. – 222 с.
3. Дмитриенко В.Д., Заковоротный О.Ю. Основы нейрокомп'ютерингу: лабораторний практикум. – Харків: НТМТ, 2012. – 128 с.
4. Дмитриенко В.Д., Заковоротный О.Ю., Носков В.І., Мезенцев М.В. Основы нейрокомп'ютерингу: навчально-методичний посібник до практичних занять. – Харків: НТМТ, 2014. – 140 с.
5. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 496 с.
6. Галушкин А.И. Нейрокомпьютеры: учебное пособие. – М.: Альянс, 2016. – 528 с.
7. Нейронные сети: полный курс. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 1104 с.
8. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание управление, принятие решений – М.: Финансы и статистика, 2004. – 176 с.
9. Дмитриенко В.Д., Заковоротный А.Ю. Моделирование и оптимизация процессов управления движением дизель-поездов. – Харьков: НТМТ, 2013. – 248 с.
10. Ямпольський Л.С., Лісовиченко О.І., Олійник В.В. Нейротехнології та нейрокомп'ютерні системи. – К.: Дорадо-Друк, 2016. – 576 с.

Додаткова

Допоміжна література

1. Галушкин А.И. Нейрокомпьютеры и их применение на рубежети́сячелетий в Китае. В 2-х томах. М.: Горячая линия – Телеком, 2004.
2. Барский А.Б. Логические нейронные сети: учебное пособие. – М.: БИНОМ, 2007. – 352 с.
3. Комарцова Л.Г., Максимов А.В. Нейрокомпьютеры. Учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002. – 320 с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЕКЗАМЕНУ

Архітектура стабільно-пластичних нейронних мереж Хеба та алгоритми їх навчання. Функціонування стабільно-пластичної мережі Хеба в режимі розпізнавання. Як у мережі Хебба, яка може донавчатися, виявляється нова інформація на вході мережі. Функції активації нейронів у мережі Хебба, яка може донавчатися. Скільки зображень запам'ятовує мережа Хебба, яка може донавчатися, з m вихідними нейронами. Архітектура стабільно-пластичних нейронних мереж Хеммінга. Принципова різниця в архітектурі між стабільно-пластичними та класичними нейронними мережами Хеммінга. Архітектура стабільно-пластичних нейронних мереж двонаправленої асоціативної пам'яті (ДАП). Навчання стабільно-пластичних нейронних мереж ДАП. Функціонування стабільно-пластичних мереж ДАП в режимі визначення асоціацій.

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Персональні комп'ютери.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів
	90-100	A	відмінно	
	82-89	B	добре	
	74-81	C		
	64-73	D	задовільно	
	60-63	E		
	35-59	FX		
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- лабораторні роботи: 20% семестрової оцінки;
- самостійна робота: 20% семестрової оцінки;
- екзамен: 60% семестрової оцінки

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Аспірант повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до співробітників відділу аспірантури.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни