

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТРАНСПОРТНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри інформаційних систем і технологій

проф. В.В. Гавриленко _____
_____ 2020 р.

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення http://vstup.ntu.edu.ua/osvitprog/FTIT/121IPZ_2020.pdf
Тип дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Денна
Семестр	7-й семестр
Розробник	д.т.н., проф. Федін Сергій Сергійович e-mail викладача: sergey.fedin1975@gmail.com
Доступ до матеріалів	http://kist.ntu.edu.ua/stud_info_pr.php
Кафедра	інформаційних систем і технологій Тел. кафедри: +38 (044) 280-70-66 Веб-сайт кафедри: http://kist.ntu.edu.ua/
Гарант освітньої програми	к.ф.-м. н., доцент Вітер Михайло Богданович

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – навчання сучасним методам, моделям, засобам і технологіям обробки інформації із використанням різних типів штучних нейронних мереж.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є технології, методи, засоби та моделі штучних нейронних мереж – стратегічної галузі штучного інтелекту.

Завдання дисципліни:

- отримання теоретичних знань і практичних навичок щодо застосування концепцій штучних нейромереж;

- знання проблем, пов'язаних із застосуванням штучних нейромереж;

- вміння використовувати отримані знання для розробки, адаптації та використання моделей нейромереж на практиці та у професійній діяльності.

Мова викладання: українська.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Технології штучних нейронних мереж» націлена на набуття теоретичних знань і практичних навичок з нейромережного моделювання та прогнозування в різних сферах професійної діяльності та покликана допомогти студенту отримати:

знання основних понять, методів, засобів, моделей та алгоритмів навчання штучних нейронних мереж; відмінностей між контрольованим і неконтрольованим навчанням; основних алгоритмів навчання штучних нейронних мереж.

розуміння принципів застосування технологій нейромережного моделювання та нейромережних методів обробки інформації.

уміння застосовувати методи нейромереж для вирішення задач регресії, прогнозування, управління, класифікації та кластеризації.

здатність використовувати інструментальні та програмні засоби реалізації штучних нейронних мереж.

КОМПЕТЕНТНОСТІ

Загальні компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності спеціальності

K15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

K16. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.

K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

K29. Здатність розробляти і застосовувати програмне забезпечення для підвищення якості, безпеки, рівня автоматизації та інтелектуалізації транспортних процесів і систем.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ПР08. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.

ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

ПР18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПР27. Вміти розробляти і застосовувати програмне забезпечення для підвищення якості, безпеки, рівня автоматизації та інтелектуалізації транспортних процесів і систем.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Види робіт за навчальним планом	Години
Аудиторні заняття, у т.ч.:	32
Лекції	16
Лабораторні роботи	16
Практичні заняття	–
Самостійна робота, у т.ч.:	88
Підготовка до аудиторних (лабораторних) занять	16
Підготовка до контрольних заходів	4
Індивідуальне комплексне завдання	64
Підготовка до заліку	4
Всього:	120 (4 кредити)
Форма підсумкового контролю	Залік

ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

№	Найменування
1.	Опорний конспект лекцій
2.	Навчальні посібники
3.	Силабус
4.	Програмне забезпечення: STATISTICA, BrainMaker
5.	Комплект контрольних завдань для поточного оцінювання навчальних досягнень
6.	Засоби підсумкового контролю (комплект завдань для підсумкового контролю)

3. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Назви змістових модулів і тем лекцій	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
лекції		практ.	Лабор.	Інд. завд.	сам. робота	
Змістовний модуль 1. Основи теорії нейронних мереж						
1. Загальні принципи побудови нейронних мереж	10	2	-	-	-	8
2. Архітектура нейронних мереж типу feed forward	14	2	-	2	-	10
Змістовний модуль 2. Аналіз даних із використанням нейронних мереж						
3. Математична – формальна модель нейрона	16	2	-	-	-	14
4. Навчання одношарового та багатошарового перцептронів	25	2	-	4	-	19

Змістовний модуль 3. Архітектура радіально-базисних нейромереж та нейромереж Кохонена						
5. Технології нейронних RBF-мереж із контрольованим навчанням	12	2	-	2	-	8
6. Технології нейронних SOFM-мереж із самоорганізацією	10	2	-	2	-	6
Змістовний модуль 4. Технологія створення нейромережних моделей у програмах BrainMaker Professional та Statistica Neural Networks						
7. Створення моделей нейромереж у програмі BrainMaker Professional	17	2	-	3	-	12
8. Принципи побудови моделей нейромереж у програмі Statistica Neural Networks	16	2	-	3	-	11
Усього годин за рік	120	16	-	16	-	88

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

№	Назва теми	Кількість годин
1	Нейромережне прогнозування точності технологічного процесу	3
2	Нейромережне розпізнавання образів з використанням систем BrainMaker Professional та Statistica Neural Networks	3
3	Нейромережні методи апроксимації експериментальних даних	4
4	Моніторинг та нейромережне прогнозування температурного режиму технологічного обладнання	3
5	Нейромережне моделювання тривалості сигналів світлофора	3
	Всього	16

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Нейронные сети. STATISTICA Neural Networks: Методология и технологии современного анализа данных / Под редакцией В.П. Боровикова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с.
2. Корнеев В.В., Гареев А.Ф., Васютин С.В., Райх В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. – М.: Нолидж, 2000. – 352 с.
3. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика.- М.: Горячая линия-Телеком, 2001.- 382 с.

4. Толкачев С.Ф. Интернет будущего. Нейронное программирование диалоговых систем. – СПб.: «Корона. Век», 2016. – 191 с.
5. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
6. Хайкин Саймон. Нейронные сети. Полный курс 2-е изд., испр.: Пер. с англ. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2006. – 1104 с.
7. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 287 с.
8. Рутковская Д., Пилинский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006. – 452 с.
9. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 176 с.
10. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: учебное пособие: [Под.ред И.Ф. Астаховой]. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 292 с.
11. Федин С.С. Системы искусственного интеллекта и технологии анализа данных: [практикум]. – К.: Интерсервис, 2019. – 644 с.
12. Федин С.С., Зубрецкая Н.А. Оценка и прогнозирование качества промышленной продукции с использованием адаптивных систем искусственного интеллекта: [монография] – К.: Интерсервис, 2012. – 206 с.
13. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход. 2-е изд. – М.: Вильямс, 2007. – 1410 с.
14. Уорнер М., Витцель М. Виртуальные организации. Новые формы ведения бизнеса в 21 веке/ пер. с англ., Хорошая книга, 2005. – 296 с.
15. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник – СПб.: Из-во «Питер», 2000. – 384 с.

Електронні ресурси

<http://www.aiportal.ru/>
<http://statsoft.ru/>
<https://basegroup.ru/>
<http://neuropro.ru/>
<http://www.neuroproject.ru/>

Доступ до матеріалів щодо структури дисципліни в робочому навчальному плані та освітній програмі, анотації лекцій, лабораторних робіт, тематики та методичних вказівок до виконання курсових робіт, самотійної роботи, питань до модульних контрольних робіт, підсумкового контролю та ін. можна отримати за посиланнями:

<http://vstup.ntu.edu.ua/navch-plan/FTIT-PR.pdf>

<http://vstup.ntu.edu.ua/osvitprog/FTIT/121IPZ.pdf>

<https://drive.google.com/drive/folders/1SZcmulfIeN-FfxZoN9va7Egw2ua7vw2B>

http://kist.ntu.edu.ua/stud_info_pr.php

4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методи поточного контролю: поточне тестування, індивідуальне опитування, фронтальне опитування, перевірка домашніх завдань, перевірка індивідуальних завдань.

Методи модульного контролю: письмова контрольна робота.

Методи підсумкового контролю: залік.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ ЗА МОДУЛІ

Поточне оцінювання змістових модулів							Залік	Сума
	ЗМ	ЗМ2	МК1	ЗМ3	ЗМ4	МК2		
	10	10	10	10	10	10	40	100
Присутність на лекціях	2	2		2	2			
Присутність на ЛР	2	2		2	2			
Виконання та захист ЛР	6	6		6	6			

Модульна оцінка (максимальна кількість балів – 30) складається із:

- присутності студента на лекціях (максимальна кількість балів – 8);
- присутності на лабораторних заняттях (максимальна кількість балів – 8);
- виконання та захисту лабораторних робіт (максимальна кількість балів – 36);
- модульної контрольної роботи (максимальна кількість балів – 10).

Модульна контрольна робота МК1 та МК2 складається з 4 питань теоретичного курсу та 1 практичного завдання.

Максимальна кількість балів за кожне питання та завдання:

- за повністю розкритою відповіддю на питання та вірно виконане завдання студент одержує 2 бали;
- якщо у відповіді не повністю розкрито сутність питання та допущені невірні тлумачення, студент одержує 1 бал;
- якщо студент не надав відповідь на питання, повністю не виконано завдання, або допущено принципові помилки, – студент одержує 0 балів.

Залік (максимальна оцінка за екзамен – 40 балів).

Екзаменаційне завдання складається з трьох рівнозначних питань теоретичного курсу та 1 практичного завдання.

Максимальна кількість балів за кожне питання та завдання:

- за повністю розкритою відповіддю на питання та вірно виконане завдання студент одержує 10 балів;
- якщо студент дав відповідь на питання і виконав завдання, допустивши не принципові помилки, студент одержує 7 балів;
- якщо у відповіді не повністю розкрито сутність питання та допущені невірні тлумачення, студент одержує 3 бали;

– якщо студент не надав відповідь на питання, не виконав завдання, або виконав завдання з принциповими помилками, –одержує 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума балів за всі види навчальної діяльності.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсової роботи
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форми організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються [Положенням про організацію освітнього процесу в Національному транспортному університеті](#)

Політика виставлення оцінок: кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку не виконання студентом усіх передбачених навчальним планом видів занять (лабораторних робіт, курсової роботи) до екзамену він не допускається; пропущені заняття обов'язково мають бути відпрацьовані.

Відвідування є обов'язковим (за винятком випадків, коли існує поважна причина, наприклад, хвороба чи дозвіл працівників деканату). Якщо студент не може бути присутнім на заняттях, він все одно несе відповідальність за виконання завдань, що проводились в комп'ютерному класі.

Порядок зарахування пропущених занять. Відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою у вигляді презентації. Захист реферату відбувається відповідно до графіку консультацій викладача, з яким можна ознайомитись на кафедрі інформаційних систем і технологій. Відпрацювання пропущеного лабораторного заняття здійснюється шляхом самостійного виконання завдання і його захисту відповідно до графіку консультацій викладача.

Політика академічної поведінки та доброчесності: конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми

нечесної роботи неприпустимі. Всі індивідуальні завдання та курсову роботу студент має виконати самостійно із використанням рекомендованої літератури й отриманих знань та навичок. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст. Недопустимі підказки і списування у ході захисту лабораторних робіт, на контрольних роботах, на іспиті.

Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів.

При виконанні лабораторних робіт студент може користуватися ноутбуками. Проте під час лекційних занять та обговорення завдань лабораторних робіт не слід використовувати ноутбуки, смартфони, планшети чи комп'ютери. Це відволікає викладача і студентів групи та перешкоджає навчальному процесу. Якщо ви використовуєте свій ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису, необхідно заздалегідь отримати дозвіл викладача.

Дотримання академічної доброчесності студентів й викладачів регламентується [Положення про систему забезпечення академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними, науковими працівниками та здобувачами вищої освіти в Національному транспортному університеті](#)

[Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.](#)