

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

ОКП29 МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

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	Обов'язкова
Форма навчання	Денна
Семестр	7-й, 8-й семестри навчального плану
Розробник	Зубрецька Н. А. д.т.н., проф., Федін С.С., д.т.н., проф.
Викладач	Зубрецька Наталія Анатоліївна д.т.н., проф. e-mail викладача: zubr2767@gmail.com
Доступ до матеріалів	https://classroom.google.com/c/MTU4OTA4MjcXNTY0 https://classroom.google.com/c/MTU5MjU0ODYzNTg3
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 навчальної дисципліни – формування у студентів систематизованих уявлень про системи штучного інтелекту, методи і засоби розробки і використання систем штучного інтелекту в сучасних інформаційних технологіях.

Завдання навчальної дисципліни:

- отримання теоретичних знань і практичних навичок щодо застосування методів та систем штучного інтелекту;
- розуміння проблем, які виникають під час побудови та при використанні сучасних систем штучного інтелекту;
- ознайомлення з основними принципами побудови систем штучного інтелекту;
- ознайомлення з основними методами проектування, принципами побудови і функціонування інтелектуальних систем.
- вміння використовувати отримані знання для розробки та використання систем штучного інтелекту на практиці та у професійній діяльності.

Мова викладання: українська.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Методи та системи штучного інтелекту» покликана допомогти студенту отримати:

знання сучасних напрямків розвитку технологій штучного інтелекту, основних архітектур нейронних мереж; технології побудови експертних систем;

розуміння принципів створення інтелектуальних інформаційних систем на базі нейронних мереж, нечіткої логіки та генетичних алгоритмів.

уміння на практиці використовувати загальні методи та процедури побудови нейронних мереж; обробки даних із застосуванням систем штучного інтелекту.

здатність використовувати процедури та методи обробки даних із застосуванням систем штучного інтелекту; створювати моделі інтелектуальних систем на основі нечіткої логіки.

КОМПЕТЕНТНОСТІ

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі інженерії програмного забезпечення, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов із застосування теорій та методів інформаційних технологій.

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.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

K19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

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

K21. Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності.

K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення

K27. Здатність застосовувати інформаційні технології для моделювання транспортних процесів.

K31. Здатність застосовувати на практиці сучасні інформаційні технології відповідно до розв'язуваних прикладних завдань.

K33. Здатність застосовувати методи та алгоритми теорії розпізнавання образів для розв'язання прикладних завдань.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПР09. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.

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

передачі даних.

ПР25. Аналізувати, оцінювати і вибирати інструментальні засоби, технології, алгоритмічні та програмні рішення для моделювання транспортних процесів.

ПР29. Вміти вибирати та застосовувати на практиці сучасні інформаційні технології відповідно до розв'язуваних прикладних завдань.

ПР30. Вміти застосовувати методи та алгоритми теорії розпізнавання образів для розв'язання прикладних завдань.

Знання, які студенти набувають при вивченні курсу будуть необхідні при подальшому навчанні та освоєнні фахових і спеціальних дисциплін («Методи та системи штучного інтелекту»), підготовці дипломної роботи бакалавра, а також у професійній діяльності з обраної спеціальності.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Види робіт за навчальним планом	Години	Семестр 7	Семестр 8
Аудиторні заняття, у т.ч.:	48	32	39
Лекції	29	16	13
Лабораторні роботи	42	16	26
Практичні заняття	–	–	–
Самостійна робота, у т.ч.:	79	28	51
Підготовка до аудиторних занять	24	16	13
Підготовка до контрольних заходів	4	4	4
Виконання курсової роботи	30	–	30
Опрацювання питань, які не викладаються на лекціях	10	4	–
Підготовка до екзамену	4	4	4
Всього, годин/кредитів:	150/5	60/2	90/3
Форма підсумкового контролю		Залік	Екзамен

3. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Назви модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
лекції		Лабор.	Сам. робота	
Семестр 7.				
модуль 1. Основи інтелектуальних систем і машинне навчання				
1. Основи систем штучного інтелекту	8	2	2	4
2. Історія методів і систем штучного інтелекту	8	2	2	4
3. Формалізація інтелектуальної задачі	8	2	2	4
4. Пошук рішень інтелектуальної задачі	6	2	2	2
модуль 2. Представлення знань у СШІ				
5. Знання та моделі представлення знань у СШІ	8	2	2	4
6. Продукційні моделі	8	2	2	4
7. Класифікація систем, які засновані на знаннях	8	2	2	4
8. Основи експертних систем	6	2	2	2
Усього годин за семестр 7	60	16	16	28
Семестр 8.				
модуль 3. Розподілені інтелектуальні системи				
9. Нейромережне моделювання	8	2	4	2

10. Нейронне програмування діалогових систем	8	2	4	2
11. Архітектура мультиагентних систем	8	2	4	2
12. Проектування мультиагентних систем	6	2	2	2
модуль 4. Нечітке моделювання та управління				
13. Моделі знань на основі нечіткої логіки	8	2	4	2
14. Тема нечіткої логіки у системах управління	8	1	4	3
15. Створення нечіткої логічної системи управління	8	2	2	4
16. Практична реалізація нечітких систем управління	6		2	4
Курсова робота	30			30
Усього годин за семестр 8	90	13	26	51
Усього годин за рік	150	29	42	109

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

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

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

До виконання лабораторної роботи студент має відповісти на контрольні питання, які відображають його готовність до виконання лабораторної роботи, зокрема оволодіння необхідними теоретичними знаннями та усвідомлення мети роботи. По закінченні виконання лабораторної роботи викладач оцінює ступінь оволодіння навичками та досягнення мети даної роботи. Для захисту лабораторної роботи студенту необхідно оформити індивідуальний звіт, у якому повинна бути: постановка завдання, роздруковані основні результати роботи, аналіз розрахунків та чіткі висновки. Підсумкові оцінки за виконання та захист кожної лабораторної роботи вносяться у журнал викладача. Отримані оцінки враховуються при виставленні підсумкової оцінки з навчальної дисципліни.

№	Назва теми	Кількість годин
7-й семестр		
1	Методи предобробки даних із застосуванням NetMaker	2
2	Вивчення команд і функцій пакету BrainMaker	2
3	Нейромережне моделювання лінійної залежності із застосуванням одного нейрона	2
4	Методика розпізнавання образів у нейромережних системах	2
5	Інтелектуальна діагностика машин та механізмів	2
6	Нейромережне прогнозування фінансових показників	2
7	Оцінювання нерухомості із застосуванням нейронних мереж	2
8	Створення нейромережної моделі прогнозування результатів виборів та оцінювання впливу факторів на прибуток підприємства	2
	Всього	16

8-й семестр		
1	Вивчення команд і функцій системи нечіткого моделювання CubiCalc	4
2	Створення нечіткої системи для вирішення задач управління транспортними засобами	4
3	Інтелектуальні системи управління рухом транспорту на перехрестях	2
4	Використання мультиагентних систем для оптимізації транспортних перевезень	2
5	Створення нечіткої системи для наведення ракети на ціль	4
6	Створення нечіткої системи для управління кондиціонером	4
7	Побудова й реалізація експертних систем	6
	Всього	26

САМОСТІЙНА РОБОТА

Для опанування матеріалу дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» окрім лекційних і лабораторних занять, тобто аудиторної роботи, значну увагу необхідно приділяти самостійній роботі, яка включає основні види:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Підготовка до лабораторних занять.
3. Підготовка до поточного та підсумкового контролю.
4. Підготовка та захист курсової роботи.

КУРСОВА РОБОТА

№	Етапи виконання роботи	Термін (тижні)	Кількість годин
1.	Вибір напрямку дослідження	1	2
2.	Пошук і опрацювання літератури	2	4
3.	Формулювання та затвердження теми	1	2
4.	Складання плану курсової роботи	2	4
5.	Поглиблений аналіз об'єкту дослідження	4	6
6.	Формування тексту роботи і списку літератури	4	6
7.	Оформлення пояснювальної записки та захист	2	6
	Всього	16	30

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Девятков В.В. системы искусственного интеллекта: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Изд-во МГУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 352 с.
2. Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Изд-во Вильямс, 2003. – 864 с.
3. Боровская Е.В., Давыдова Н.А. Основы искусственного интеллекта. – М.: Бинум. Лаборатория знаний, 2015. – 128 с.
4. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. – М.: Академия, 2008. – 176 с.
5. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: учебное пособие: [Под.ред И.Ф. Астаховой]. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 292 с.

6. Костров Б.В., Ручкин В.Н., Фулин В.А. Искусственный интеллект и робототехника. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2008. – 224 с.
7. Перат А. Нечеткое моделирование и управление. пер. с англ. 2е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 798 с.
8. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 287 с.
9. Макаров И.М. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления. – М.: НАУКА, 2006. – 333 с.
10. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 176 с.
11. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / Пер. С польского И.Д. Рудинского.- М.: Финансы и статистика, 2002.- 344 с.
12. Рассел, Стюарт, Норвиг, Питер. Искусственный интеллект: современный поход, 2-е изд.: Пер. С англ.. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.
13. Хайкин, Саймон Нейронные сети: полный курс, 2-е издание.: Пер. с англ.. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.
14. Рутковская Д. и др. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы.– М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.
15. Яхьева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: Учебное пособие/ Г.Э. Яхьева. – М.: Интернет – Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 316 с.
16. Лю Б. Теория и практика неопределенного программирования / Б. Лю; Пер. с англ.. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 416 с.
17. Субботін С.О., Олійник А.О., Олійник О.О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткіологічних і нейромережних моделей: Монографія / Під заг. ред. С.О. Субботіна. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – 375 с.
18. Субботін С.О., Олійник А.О., Олійник О.О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткіологічних і нейромережних моделей: Монографія / Під заг. ред. С.О. Субботіна. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – 375 с.
19. Федин С.С., Зубрецкая Н.А. Оценка и прогнозирование качества промышленной продукции с использованием адаптивных систем искусственного интеллекта: [монография] – К.: Интерсервис, 2012. – 206 с.

Електронні ресурси

http://u-i-n.com.ua/ru/catalog_main/91

<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://classroom.google.com/c/MTU4OTA4MjcXNTY0>

<https://classroom.google.com/c/MTU5MjU0ODYzNTg3>

4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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

Методи модульного контролю: письмова контрольна робота.

Методи підсумкового контролю: залік/екзамен

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ ЗА МОДУЛІ І УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Для заліку (7 семестр)

	Поточне тестування та самостійна робота						Залік	Сума	
	МК1 (30)			МК2 (30)					СРС
	T1-2	T3-4	КР1 10	T5-6	T7-8	КР2 10	20	20	100
	10	10		10	10				
Присутність на	2	2		2	2				
Присутність на ЛР	2	2		2	2				
Виконання ЛР		12		12					

Для екзамену (8 семестр)

	Поточне тестування та самостійна робота								Екзамен	Сума		
	модуль 3 (30 балів)				модуль 4 (30 балів)							
	ЗМ5		ЗМ6		КР3 10	ЗМ7		ЗМ8		КР4 10	40	100
	T9	T10	T11	T12		T13	T14	T15	T16			
	5	5	5	5		5	5	5	5			
Присутність на лекціях	1	1	1	1		1	1	1	1			
Присутність на ЛР	1	1	1	1	1	1	1	1				
Виконання та захист ЛР	3	3	3	3	3	3	3	3				

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

- присутності студента на лекціях (максимальна кількість балів – 4);
- присутності на лабораторних заняттях (максимальна кількість балів – 4);
- виконання та захисту лабораторних робіт (максимальна кількість балів – 12);
- модульної контрольної роботи (максимальна кількість балів – 10).

Модульна контрольна робота МК складається з 4 питань теоретичного курсу та 1 практичного завдання. Максимальна кількість балів за кожне питання:

- 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.

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

Екзамен (максимальна оцінка за екзамен – 20 балів). Екзаменаційне завдання складається з трьох питань теоретичного курсу та 1 практичного завдання.

Максимальна кількість балів за кожне питання та завдання:

– за повністю розкритою відповідь 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.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано 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](#) та [Положенням про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти](#).

Інформація про мету, завдання, структуру і порядок вивчення навчальної дисципліни надається здобувачам на початку семестру у вигляді **навчально-методичного комплексу (НМК)**, склад якого регламентується [Переліком навчально-методичного забезпечення дисциплін](#).

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). У деяких випадках можливе зарахування окремих тем, модулів дисципліни, що регламентується [Тимчасовим положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих студентами Національного транспортного університету у неформальній/інформальній освіті](#).

Рекомендовані курси для перезарахування модулів та тем дисципліни за отриманими сертифікатами

Назви модулів і тем	Назва курсу та навчальний ресурс
модуль 1. Основи інтелектуальних систем і машинне навчання	
1. Основи систем штучного інтелекту. 2. Історія методів і систем штучного інтелекту 3. Формалізація інтелектуальної задачі. 4. Пошук рішень інтелектуальної задачі	Курс «Машинне навчання» https://courses.prometheus.org.ua/courses/IRF/ML10/2016_T3/about Machine Learning. Стенфордський університет/ Coursera Введение в Data Science и машинное обучение. Bioinformatics Institute/Stepik.ru
9. Нейромережне моделювання 10. Нейронне програмування діалогових систем	ОСНОВИ PYTHON https://prometheus.org.ua/prometheus-plus/python-beetroot-course/#program . Sequence models. Deeplearning.ai/Coursera Convolutional Neural Networks. Deeplearning.ai/Coursera Browser-based Models with TensorFlow.js. Deeplearning.ai/Coursera

Порядок зарахування пропущених занять. Відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою у вигляді презентації відповідно до графіку консультацій викладача. Відпрацювання пропущеного лабораторного заняття здійснюється шляхом самостійного виконання завдання і його захисту відповідно до графіку консультацій викладача.

Політика академічної доброчесності. 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. Дотримання академічної доброчесності студентів і викладачів регламентується [Положенням про систему забезпечення академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними, науковими працівниками та здобувачами вищої освіти в Національному транспортному університеті](#) та вимогами [Антикорупційної програми](#).

Норми академічної етики – дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами – задекларовані у [Кодексі етики академічних взаємовідносин та доброчесності Національного транспортного університету](#).

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. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів.

Конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Для запобігання конфліктних ситуацій в НТУ є можливість скористатися «Скринькою довіри» відповідно до [Положення про функціонування у Національному транспортному університеті «Скриньки довіри» з питань запобігання виникненню конфліктних ситуацій](#),