

МАРИУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра математичних методів та системного аналізу



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВДП 2.2.3 СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Освітньо-професійна програма Кібербезпека

(шифр і назва ОПП)

Напрямок підготовки 125 Кібербезпека

(шифр і назва напряму підготовки)

Спеціальність 125 Кібербезпека

(шифр і назва спеціальності)

Спеціалізація _____

(назва спеціалізації)

Факультет Економіко-правовий

(назва факультету)

2020-2021 рік

Робоча програма з дисципліни Системи штучного інтелекту
(назва навчальної дисципліни)

для студентів ОПІ Кібербезпека за

спеціальністю 125 Кібербезпека

Розробники:


Мінц О.Ю. доктор економічних наук, доцент, професор кафедри математичних методів та системного аналізу

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математичних методів та системного аналізу

Протокол № 1 від «27» серпня 2020 року

Завідувач кафедри математичних методів та системного аналізу



(Шабельник Т.В.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«27» серпня 2020 року

© Мінц О.Ю 2020р.

© МДУ, 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньокваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Вибіркова	
Модулів – 2	ОПІ Кібербезпека	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		2-й	
- вирішення типових завдань за темами змістових модулів		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		4-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних -4 самостійної роботи студента – 6	Освітній рівень: перший бакалавр	16 год.	
		Практичні, семінарські	
		24 год.	
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		78 год.	
		Індивідуальні завдання: 2	
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33,3%,

для заочної форми навчання – 13,3%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є формування системи знань і практичних навичок в області методів штучного інтелекту, напрямів їх застосування та методів оцінки його ефективності.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Системи штучного інтелекту» є вивчення методів штучного інтелекту та опанування навичок їх застосування для розв'язання практичних завдань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- принципи застосування інтелектуальних систем прийняття рішень;
- класифікацію систем штучного інтелекту за задачами та за інструментами;
- математичні основи функціонування нейромережевих, еволюційних, нечітко-логічних систем штучного інтелекту.

вміти:

- визначати область використання систем штучного інтелекту, обирати методи розв'язання відповідних задач та оцінювати їх ефективність;
- формулювати економічні задачі в постановці, що відповідає їх розв'язанню методами штучного інтелекту;
- обирати структуру та основні параметри розв'язання задач за допомогою нейронних мереж та генетичних алгоритмів.
- використовувати сучасне програмне забезпечення для моделювання систем штучного інтелекту у професійній діяльності.

Місце навчальної дисципліни в освітній програмі. ВК 7 ВДПП 2.2.3.

Передумови для вивчення дисципліни: «Теорія інформації та кодування», «Програмування», «Вища математика».

Результати навчання: Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність. Забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо реалізації методів штучного інтелекту. Вирішувати задачі, які потребують використання експертних систем, нечіткої логіки, еволюційних методів пошуку рішень. Формувати дані для використання систем штучного інтелекту та інтерпретувати їх результати.

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Моделі та методи штучного інтелекту.

Тема 1. Розвиток та основні концепції систем штучного інтелекту

Історія розвитку штучного інтелекту. Основні підходи до розробки систем штучного інтелекту: висхідний, нисхідний, агентно-еволюційний, імітаційний.

Класифікація методів штучного інтелекту та напрямки їх застосування.

Основні властивості експертних систем, штучних нейронних мереж, нечіткої логіки, генетичних алгоритмів.

Програмні засоби реалізації систем штучного інтелекту.

Тема 2. Експертні системи.

Розвиток експертних систем та їх сучасний стан. Місце серед систем штучного інтелекту.

Принципи роботи експертних систем. База знань. Правила логічного виведення. Знайомство з прикладами експертних систем.

Основні економічні задачі для застосування експертних систем: інтерпретація даних, діагностика, моніторинг, проектування, прогнозування, звітне планування, навчання, керування, підтримка ухвалення рішень.

Байєсовські експертні системи.

Тема 3. Штучні нейронні мережі.

Штучні нейронні мережі. Базова модель штучного нейрона та алгоритми його навчання. Персептрони та їх використання у задачах розпізнавання зображень. Проблеми розв'язання лінійно нерозподілених задач. Зима штучного інтелекту. Нелінійні нейрони та методи їх навчання. Алгоритм Back Propagation. Практичне застосування штучних нейронних мереж в економіці, медицині, техніці. Згорткові нейронні мережі та розпізнавання зображень. Програмне забезпечення для моделювання штучних нейронних мереж.

Тема 4. Нечітка логіка.

Нечітка логіка. Основні положення. Структура нечіткої множини. Функція належності та методи її формування. Приклади нечітких множин та їх застосування. Операції з нечіткими числами та множинами. Процедури фаззифікації, дефаззифікації, нечіткого висновку. Програмне забезпечення для моделювання систем нечіткої логіки.

Тема 5. Ефективність розв'язання задач штучного інтелекту та методи її оцінювання.

Критерії ефективності застосування систем штучного інтелекту та їх складові: оцінка ефективності машинного навчання; оцінка ефективності результатів аналізу даних; оцінка ефективності результатів обробки даних; оцінка ефективності роботи програмного забезпечення.

Тема 6. Інші методи штучного інтелекту та їх застосування у розв'язанні економічних задач.

Еволюційні методи розв'язання оптимізаційних задач: генетичні алгоритми, метод імітації відпалювання, метод мурашиних колоній.

Дерева прийняття рішень.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	сем	інд	с.р.
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Моделі та методи штучного інтелекту.												
Тема 1. Розвиток та основні концепції систем штучного інтелекту.	16	2	4			10		2				20
Тема 2. Експертні системи.	16	2	4			10		2	2			20
Тема 3. Штучні нейронні мережі.	23	4	4			15		2	2			20
Тема 4. Нечітка логіка.	21	2	4			15						10
Тема 5. Ефективність розв'язання задач штучного інтелекту та методи її оцінювання.	18	4	4			10		2	2			12
Тема 6. Інші методи штучного інтелекту та їх застосування у розв'язанні економічних задач.	24	2	4			18			2			20
Разом за змістовим модулем 1	118	16	24			78	118	8	8			102
Модуль 2												
Індивідуальні завдання					2						2	
Усього годин	120	16	24		2	78	120	8	8		2	102

3. Теми практичних занять

Денна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Базова модель нейронної мережі та методи її навчання	6
2	Побудова експертної системи на основі Байєсовського виведення	6
3	Побудова систем нечіткої логіки	6
4	Застосування генетичних алгоритмів для розв'язання задач оптимізації	6
	Усього	24

Заочна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Базова модель нейронної мережі та методи її навчання	2
2	Побудова експертної системи на основі Байєсовського виведення	4
3	Побудова систем нечіткої логіки	2
	Усього	8

Самостійна робота

Денна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Теоретичні основи класифікації методів і моделей штучного інтелекту.	10
2	Експертні системи	10
3	Штучні нейронні мережі.	15
4	Нечітка логіка.	15
5	Ефективність розв'язання задач штучного інтелекту та методи її оцінювання.	10
6	Інші методи штучного інтелекту та їх застосування у розв'язанні економічних задач.	18
	Усього	78

Заочна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Теоретичні основи класифікації методів і моделей штучного інтелекту.	20
2	Експертні системи	20
3	Штучні нейронні мережі.	20
4	Нечітка логіка.	10
5	Ефективність розв'язання задач штучного інтелекту та методи її оцінювання.	12
6	Інші методи штучного інтелекту та їх застосування у розв'язанні економічних задач.	20
	Усього	102

4. Індивідуальні завдання

Підготовка тез доповіді на конференції/статті з обраної теми.

Вирішення типових завдань за темами змістових модулів.

5. Методи навчання

Викладання дисципліни здійснюється через лекційні та лабораторні заняття, індивідуальні та групові консультації, самостійну роботу студентів з виконання практичних завдань по кожній темі по індивідуальним варіантам, захист лабораторних робіт, тестування. Усі теми дисципліни згруповані у 1 змістовий модуль.

Під час викладання дисципліни для занять використовується лабораторна база комп'ютерних класів МДУ, які обладнано мережею комп'ютерів платформи x86.

Перелік програмного забезпечення: Microsoft Excel, Deductor Studio, MES, Matlab.

6. Критерії оцінювання

Критерії поточного оцінювання знань студентів.

Усний виступ та виконання письмового завдання, тестування	Критерії оцінювання
5	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.

2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.

Доповнення виступу:

2 бали – отримують студенти, які глибоко володіють матеріалом, чітко визначили його зміст; зробили глибокий системний аналіз змісту виступу, виявили нові ідеї та положення, що не були розглянуті, але суттєво впливають на зміст доповіді, надали власні аргументи щодо основних положень даної теми.

1 бал отримують студенти, які виклали матеріал з обговорюваної теми, що доповнює зміст виступу, поглиблює знання з цієї теми та висловили власну думку.

Суттєві запитання до доповідачів:

2 бали отримують студенти, які своїм запитанням до виступаючого суттєво і конструктивно можуть доповнити хід обговорення теми.

1 бал отримують студенти, які у своєму запитанні до виступаючого вимагають додаткової інформації з ключових проблем теми, що розглядається.

Експрес-контроль:

2 бали нараховуються студентам, які вільно володіють усім навчальним матеріалом, орієнтуються в темі та аргументовано висловлюють свої думки.

1 бал отримують студенти, які частково володіють матеріалом та можуть окреслити лише деякі проблеми теми. Складання словника основних термінів, що визначені програмою курсу (за темами): Програмою курсу визначено перелік ключових термінів, що розкривають зміст кожної теми.

Студентам пропонується скласти словник основних термінів з конкретної теми на останніх сторінках опорного конспекту лекцій.

2 бали нараховуються студентам, які не лише склали повний перелік визначених термінів з конкретної теми, а й можуть вільно розтлумачити їх зміст.

1 бал нараховуються студентам, які склали неповний перелік визначених термінів з конкретної теми і не можуть їх розтлумачити без конспекту.

Ведення опорного конспекту лекції:

2 бали нараховуються студентам, які в повному обсязі самостійно і творчо опрацювали всі питання лекції і вільно володіють її змістом.

1 бал нараховується студентам, які опрацювали лише окремі питання лекції і не достатньо вільно володіють її змістом.

Підготовка творчих завдань(есе, дайджест):

2 бали отримують студенти, які можуть виокремити з різних джерел основні положення, структурно об'єднати їх, коротко проаналізувати кожне з них та зробити ґрунтовні узагальнюючі висновки.

1 Бал отримують студенти, які в цілому правильно виокремили основні положення кожного з джерел, але не зробили їх відповідного аналізу та узагальнюючих висновків.

Ведення конспекту першоджерел.

2 бали отримують студенти, які опрацювали всю необхідну обов'язкову літературу, засвоїли її основні теоретичні положення, вміють їх пояснити і розтлумачити.

1 бал отримують студенти, котрі опрацювали не всю необхідну літературу, не завжди розуміють її вихідні теоретичні положення, поверхово їх пояснюють.

Підсумковий модульний контроль знань студентів.

Критерії підсумкового модульного оцінювання знань студентів

Письмова контрольна робота або тестування	Критерії оцінювання
21-25	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
17-21	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних

	завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
14-17	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
10-14	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
10	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

7. Засоби оцінювання

Поточний контроль знань студентів здійснюється за допомогою тестів, опитувань по темам, захисту звітів про виконання лабораторних робіт. Модульний контроль здійснюється із застосуванням тестів. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

Завданням поточного контролю знань студентів є перевірка розуміння та запам'ятовування певного теоретичного матеріалу, умінь самостійної роботи зі спеціальною літературою, набуття практичних навичок роботи з ПК і окремими програмними засобами, вміння пояснити і захистити свою роботу.

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Сума в балах
T1	T2	T3	T4	T5	T6	Контрольна	
15	15	15	15	15	15	40	100

T1, T2, ... – змістові теми

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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		
70 - 74	D	задовільно	
64 - 73	E		
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення

Під час викладання дисципліни для занять використовується лабораторна база комп'ютерних класів МДУ.

10. Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Ежов А. А. Нейрокомпьютинг и его применения в экономике и бизнесе / А. А. Ежов, С. А. Шумский., под ред. проф. В. В. Харитонов – серия «Учебники экономико-аналитического института МИФИ». М.: МИФИ, 1998. – 224 с.
2. Хайкин С. Нейронные сети: Полный курс / С. Хайкин – [2-е изд.]. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.
3. Нечеткие модели и нейронные сети в анализе и управлении экономическими объектами: монография / под ред. Ю. Г. Лысенко. – Донецк: Юго-Восток, 2012. – 388с.
4. Лысенко Ю.Г., Иванов Н.Н., Минц А.Ю. Нейронные сети и генетические алгоритмы. Учебное пособие. Донецк: ДонНУ; ООО «Юго-Восток, Лтд», 2003. – 230 с.

Допоміжні

5. Паклин Н. Б., Бизнес-аналитика: от данных к знаниям / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. – СПб.: Питер, 2013. – 704 с.
6. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: Монографія / Під заг. ред. С. О. Субботіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – 375 с.
7. Minsky M. L. Perceptrons / M. L. Minsky, S. A. Papert – Cambridge, MA: MIT Press, 1969. – 263 p.

8. «Малая экспертная система 2.0 Редактор баз знаний 1.0», Руководство пользователя, Национальный Технический Университет Украины «Киевский Политехнический Институт», Кафедра КЭВА, 2000 г.

Інформаційні ресурси

9. Мінц О. Ю. Методологія моделювання інноваційних інтелектуальних систем прийняття рішень в економіці : монографія / О. Ю. Мінц. – Маріуполь : ПДТУ, 2017. – 214 с. URL: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/13748>

10. Экспертные системы Оболочки для создания Экспертных систем. URL: <http://bourabai.ru/alg/expert22.htm>