ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

Факультет прикладної математики

Кафедра обчислювальної математики та математичної кібернетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор
з наукової роботи
_____ Сергій ОКОВИТИЙ
"26" _____09_____ 2020

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3-113-1-3 **Експертні системи**

для здобувачів вищої освіти

рівня вищої освіти _____третій (освітньо-науковий)_____

галузі знань ____11 Математика і статистика_____

спеціальності _____113 Прикладна математика_____

освітньо-наукова програма Прикладна математика_____

факультет _____прикладної математики_____

вид дисципліни _____вибіркова_____

Дніпро
2020

Розробник: Притоманова Ольга Михайлівна, доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики, канд. екон. наук, доцент

Робоча програма схвалена:
на засіданні кафедри аерогідромеханіки та енергомасопереносу
від «10» 09 2020 року. Протокол № 2

Зав. каф. аерогідромеханіки та енергомасопереносу _____(Андрій ДРЕУС)

на засіданні кафедри комп'ютерних технологій
від « 10 » 09 2020 року. Протокол № 3

Зав. каф. комп'ютерних технологій _____(Наталія ГУК)

на засіданні кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики
від « 14 » 09 2020 року. Протокол № 3

Зав. каф. обчислювальної математики та математичної кібернетики

_____(Валентина ТУРЧИНА)

на засіданні кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки
від « 14 » 09 2020 року. Протокол № 2

Зав. каф. теоретичної та комп'ютерної механіки_____(Володимир ЛОБОДА)

Ухвалено:
на засіданні науково-методичної ради факультету прикладної математики від « 14 » 09 2020 року. Протокол № 3

Голова НМРФ _____ (Ольга ПРИТОМАНОВА)

на засіданні науково-методичної ради механіко-математичного факультету
від « 14 » 09 2020 року. Протокол № 1

Голова НМРФ _____ (Олександр ГУБІН)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедр на наступний навчальний рік

А та Е	20__/20__ н.р., протокол № ____	від «___» _____	20___ р.
КТ	20__/20__ н.р., протокол № ____	від «___» _____	20___ р.
ОМ та МК	20__/20__ н.р., протокол № ____	від «___» _____	20___ р.
ТКМ	20__/20__ н.р., протокол № ____	від «___» _____	20___ р.

Навчальний рік	Курс	Семестр	Підсумк. контроль			Індивід. завдання		Кредитів ECTS	Обсяг роботи (години)					
										аудиторні				
			екзамен	залік	курс. робота	форма	кількість		всього	всього аудиторні	лекції	практичні	лабораторні роботи	самостійна робота
Денна форма навчання														
2020/21	1/2	2/3		2д/3д				5	150	38	20	18		112
2021/22														
2022/23														
2023/24														
2024/25														
Заочна форма навчання														
2020/21														
2021/22														
2022/23														
2023/24														
2024/25														
Вечірня форма навчання														
2020/21														
2021/22														
2022/23														
2023/24														
2024/25														

1. МЕТА ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліні **«Експертні системи»** для здобувачів вищої освіти третього освітньо-наукового рівня спеціальності «Прикладна математика» є вивчення математичного апарату подання знань, основних методів та моделей, що дозволяють створювати експертні системи у різних сферах людської діяльності.

У програмі багато уваги приділяється систематизації наявних математичних моделей представлення знань, виділення їх особливостей; розумінню відмінностей між моделями представлення знань та застосування найбільш ефективної для даної задачі моделі; навчанню отримувати, аналізувати та систематизувати знання експерта у конкретній предметній області, моделювати їх та будувати на їх базі програмно реалізовану експертну систему.

Дисципліна формує такі компетентності за ОНП:

ЗК 01. Здатність до інтелектуальної творчої діяльності, спрямованої на одержання нових знань, абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 02. Здатність до проведення самостійних наукових досліджень, виявлення, постановки та розв’язання наукових проблем.
ФК 01. Здатність до створення адекватних математичних моделей на основі положень наукових теорій та відомостей про об’єкт дослідження.
ФК 02. Здатність обирати раціональні шляхи розв’язання поставлених задач, застосовувати сучасний математичний апарат та комп’ютерні технології.
ФК 03. Здатність застосовувати математичні моделі для дослідження складних процесів у природничих, технічних, економічних і соціальних системах.
ФК 04. Здатність аналізувати одержані результати, надавати їх інтерпретацію та визначати межі придатності.
ФК 10. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, світового досвіду у галузі математичного та комп’ютерного моделювання складних процесів і систем.

2. ПОПЕРЕДНІ ВИМОГИ ДО ОПАНУВАННЯ АБО ВИБОРУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Для опанування навчальною дисципліною **«Експертні системи»** здобувач віщої освіти третього освітньо-наукового рівня спеціальності «Прикладна математика» повинен знати основи теорії нечітких множин та нечіткої логіки, теорії і методів оптимізації.

3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ ТА ЇХ СПІВВІДНОШЕННЯ ІЗ ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення дисципліни **«Експертні системи»** здобувач віщої освіти повинен

знати:

- формально-логічні засади систем штучного інтелекту;
- етапи проектування баз знань експертних систем;
- принципи побудови баз знань;
- математичні методи подання знань в експертних системах;
- основні принципи побудови продукційних моделей;
- основні принципи побудови семантичних мереж;

- основні принципи побудови фреймових моделей;
- методи інтелектуальної обробки даних;
- основні операції та визначення нечіткої логіки;
- стратегії та методи виведення для моделей подання знань;

вміти:

- вибирати формальний апарат для представлення знань, виходячи з особливостей предметної області;
- аналізувати та застосовувати існуючі, а при необхідності створювати нові, засоби реалізації дескриптивних моделей та стратегій і методів виведення для логічних та продукційних моделей подання знань в умовах автоматизованого або неавтоматизованого проектування за допомогою сучасних програмних і технічних засобів, використовуючи процедури вибору та проектування;
- розробляти бази знань за інформацією, отриманою з різноманітних джерел або експертів в умовах багатоекспертного середовища за допомогою мов подання знань, мов програмування штучного інтелекту, використовуючи методи виведення і прийняття рішень з нечіткими та конфліктуючими знаннями, методи оптимізації рішень;
- розробляти засоби придбання знань та механізм пояснень в умовах розробки експертних систем та рішення задач з області штучного інтелекту за допомогою програмного забезпечення.

Наведені результати навчання за відповідною дисципліною співвідносяться із такими **програмними результати навчання:**

ПР 01. Уміти обґрунтовувати вибір математичної моделі на основі інтелектуального аналізу даних про об’єкт дослідження та наявного спектру моделей.

ПР 02. Уміти розробляти методики та обчислювальні алгоритми математичного та комп’ютерного моделювання складних природничих, технічних, економічних і соціальних систем.

ПР 03. Уміти розробляти програмне забезпечення для реалізації алгоритмів моделювання складних систем і процесів.

ПР 13. Уміти використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, при її зборі, аналізі, обробці та інтерпретації.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання денна **2/3 семестр**

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин				Примітки			
		лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота	2020/21 н.р.	2021/22 н.р.	2022/23 н.р.	2023/24 н.р.
1	**Тема 1.** Інтелектуальні системи. Архітектура системи, заснованої на знаннях.	2		2	10				
2	**Тема 2.** Експерті системи. Структура та функціонування експертної системи.	2		2	10				
3	**Тема 3.** Знання та їх властивості. Моделі подання знань.	2		2	10				
4	**Тема 4.** Інженерія знань. Теоретико-методичні аспекти добування й структурування знань.	2		2	10				
5	**Тема 5.** Методи практичного добування знань.	2		2	10				
6	**Тема 6.** Експертна оболонка Language Integrated Production System (CLIPS). Можливості системи.	2		2	20				
7	**Тема 7.** Факти і правила в CLIPS.	2		2	12				
8	**Тема 8.** Приклади програм в системі CLIPS. Приклад простої бази даних.	2		2	20				
9	**Тема 9.** Приклад бази знань з використанням порівняння за зразком та ін.	4		2	10				
	ВСЬОГО 150	**20**		**18**	**112**				

5. СХЕМА ФОРМУВАННЯ ОЦІНКИ

5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
		75-81
Задовільно/Satisfactory		64-74
		60-63
Незадовільно/Fail	Не зараховано/Fail	0-59

5.2 Форми та організація оцінювання:

Поточне оцінювання: **2/ 3 семестр**

Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Виконання практичних робіт	Практична робота 21 / 2 Практична робота 23 / 4 Практична робота 26/ 7 Практична робота 30 /11 Практична робота 34 /15	10 10 10 10 10
Контрольне тестування за темами	Контрольне тестування 28 / 8 Контрольне тестування 36 /17	15 15
Оцінювання виконання самостійної роботи: звіт та захист.	37/18	20
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання		**100**

Підсумкове оцінювання:

Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Диференційований залік	**38/19**	**100**

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

В процесі навчання передбачається користування лекційною аудиторією з мультимедійним проектором, а також комп'ютерної технікою з відповідним програмним забезпеченням, система MatLab, в якості мови програмування можуть бути використані: C++, C#, Python та ін.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна *(Базова):*

1. Баклан І.В. Експертні системи. Курс лекцій: навчальний посібник. - К.: НАУ, 2012. 132 с.
2. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. 341 с.
3. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник. – К.: Слово, 2004. – 352 с.

Додаткова:

1. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с.
2. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер с англ. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
3. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 286 с.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

http://repository.dnu.dp.ua
http://www.mathworks.com
http://www.exponenta.ru/educat/free/matlab