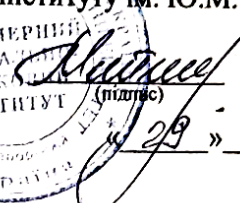


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. Потєбні
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОНІКИ, ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

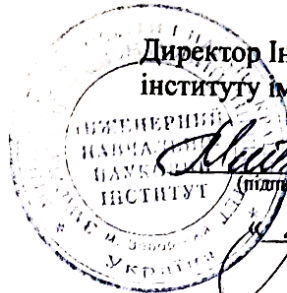
ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового
інституту ім. Ю.М. Потєбні ЗНУ

 (підпис)

Н.Г. Метеленко
(ініціали та прізвище)

« 29 » 12 2022 р.



МЕТОДИ І АЛГОРИТМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності **121 Інженерія програмного забезпечення**
освітньо-професійна програма «Програмне забезпечення систем»

Укладач **Безверхий А.І.** доцент кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри електроніки,
інформаційних систем та програмного
забезпечення

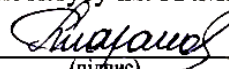
Протокол № 8 від “20” грудня 2022 р.
Завідувач кафедри


(підпис)

Т.В. Критська
(ініціали, прізвище)

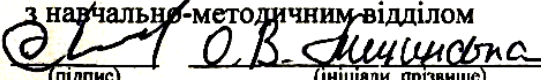
Ухвалено науково-методичною радою
інженерного навчально-наукового
інституту ім. Ю.М. Потєбні ЗНУ

Протокол № 4 від “ 29 ” грудня 2022 р.
Голова науково-методичної ради
інженерного навчально-наукового
інституту ім. Ю.М. Потєбні ЗНУ


(підпис)

Т.А. Шарапова
(ініціали, прізвище)

Погоджено
з навчально-методичним відділом


(підпис)

О.В. Шчинобна
(ініціали, прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 12 Інформаційні технології	Кількість кредитів – 4	Вибіркова	
		Дисципліна вільного вибору вступента	
Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення	Загальна кількість годин – 120	Семестр:	
		8-й	8-й
Освітньо-професійна програма Програмне забезпечення систем	Змістових модулів – 6	Лекції	
		32 год.	6 год.
		Лабораторні	
		32 год.	6 год.
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 12	Самостійна робота	
		56 год.	108 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю:	
		залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Методи і алгоритми прийняття рішень» є: навчання студентів сучасним теоріям прийняття рішень, необхідних для аналізу та моделювання інформаційних процесів та процесів керування, при пошуку оптимальних рішень практичних проблем та вибору найкращих способів реалізації цих рішень формування у студентів уявлень щодо основних понять теорії, методів та алгоритмів з ухвалення рішень та використання їх в практичній діяльності, вивчення основ проектування та створення комп'ютерних систем підтримки ухвалення рішень.

Завданнями навчальної дисципліни є

- оволодіння студентами методами опису, аналізу та побудови моделей підтримки прийняття рішень,
- оволодіння методами реалізації таких систем та їх практичним використанням.
- оволодіння сучасними методами та алгоритмами ухвалення рішень, методами побудови експертних систем,
- оволодіння основними положеннями побудови в СППР систем,
- ознайомлення з сучасним програмним забезпеченням для підтримки ухвалення рішень.

Вивчення курсу передбачає теоретичну підготовку і практичне вивчення матеріалу з використанням персональних комп'ютерів, мови програмування C++, в тому числі стандартної бібліотеки шаблонів (STL).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
<p>ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК8. Здатність діяти на основі етичних міркувань.</p> <p>ЗК14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання його структури, поведінки та процесів функціонування.</p>	<p>Методи:</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>

<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</p> <p>ФК20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ФК21. Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності.</p> <p>ФК22. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.</p> <p>ФК24. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.</p> <p>ФК25. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.</p> <p>ФК26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.</p>	<p>Методи:</p> <p>Дослідницький (самостійна робота, проекти). Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Проблемно-пошукові методи (репродуктивні). Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>
<p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПР1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.</p> <p>ПР2. Знати кодекс професійної етики, розуміти соціальну значимість та культурні аспекти інженерії програмного забезпечення і дотримуватись їх в професійній діяльності.</p> <p>ПР3. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.</p> <p>ПР4. Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ПР5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.</p> <p>ПР6. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.</p> <p>ПР7. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ПР9. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.</p> <p>ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.</p> <p>ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю: (усний, письмовий, програмований, лабораторно-практичний).</p> <p>Контрольні заходи: теоретичне тестування за змістовим модулем.</p>

забезпечення.

ПР15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

ПР16. Мати навички командної розробки, погодження, оформлення і випуску всіх видів програмної документації.

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

ПР24. Вміти проводити розрахунок економічної ефективності програмних систем.

Міждисциплінарні зв'язки. Курс «Методи і алгоритми прийняття рішень» є логічним продовженням курсів «Системи штучного інтелекту», «Функціональне та логічне програмування», «Комп'ютерна дискретна математика», «Емпіричні методи програмної інженерії». Набуті при вивченні даного курсу знання необхідні студентам при проходженні виробничої практики, може використовуватись при написанні кваліфікаційної роботи бакалавра., а також в подальшій розробницькій діяльності у сфері інженерії програмного забезпечення.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 Експертні системи

Основні завдання і принципи ухвалення рішень. Множинність вибору. Класифікація СППР. Приклади СППР. Експертні системи. Архітектура експертної системи. Представлення правил продукції. Семантичні мережі. Фрейми.

Змістовий модуль 2 Побудова експертних систем

Зворотна і пряма ланцюжки міркувань. Монотонний і немонотонний вивід в ЕС. Логічне виведення в умовах невизначеності. Нечітке виведення. Методи проектування ЕС. Засоби створення ЕС

Змістовий модуль 3 Однокритеріальні і багатокритеріальні задачі ухвалення рішень.

Геометрична інтерпретація ухвалення рішень. Класичні критерії ухвалення рішень. Ухвалення рішень в умовах ризику. Планування експериментів в умовах ризику. Багатокритеріальна оптимізація. Методи багатократної оптимізації. Пошук альтернатив із заданими властивостями. Ранжирування по Парето.

Змістовий модуль 4 Процедура Сааті.

Алгоритм Аналітичної Ієрархічної Процедури . Приклади застосування АІП. Переваги і недоліки АІП.

Змістовий модуль 5 Ухвалення колективних рішень

Ухвалення рішень шляхом голосування. Метод Кондорсе. Метод де Борда. Медіана Кемені Метод ранжирування при груповому виборі. Метод нормування при груповому виборі. Метод Дельфи для групової експертизи.

Змістовий модуль 6 Теорія ігор

Основні визначення теорії ігор. Рівновага за Нешем. Оптимізація стратегій гри.. Теореми ігор фон Неймана. Оптимальні змішані стратегії. Теореми ігор для змішаних стратегій. Домінування стратегій. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Лабораторні заняття, год				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
		о/д ф.	з/дист. ф.	о/д ф.	з/дист. ф.	о/д ф.	з/дист. ф.					
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	15	10	2	6	1	4	1	5	13	3	7	10
2	15	10	2	4	1	6	1	5	13	3	7	10
3	15	12	2	6	1	6	1	3	13	3	7	10
4	15	10	2	4	1	6	1	5	13	3	7	10
5	15	12	2	6	1	6	1	3	13	3	7	10
6	15	10	2	6	1	4	1	5	13	3	7	10
Усього за змістові модулі	90	64	12	32	6	32	6	56	78	18	42	60
Підсумковий семестровий контроль екзамен	30							30	30	30	10	40
Загалом												120
												100

5. Темі лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист. ф.
1	2	3	4
1	1. Основні завдання і принципи ухвалення рішень. Множинність вибору. 2. Класифікація СППР. Приклади СППР. Експертні системи. Архітектура експертної системи. 3. Представлення правил продукції. Семантичні мережі. Фрейми	6	1
2	4. Зворотна і пряма ланцюжки міркувань. Монотонний і немонотонний вивід в ЕС. Логічне	4	1

	виведення в умовах невизначеності. Нечітке виведення. 5. Методи проектування ЕС. Засоби створення ЕС		
3	6. Геометрична інтерпретація ухвалення рішень. Класичні критерії ухвалення рішень. Ухвалення рішень в умовах ризику. 7. Планування експериментів в умовах ризику. Багатокритеріальна оптимізація. 8. Методи багатократної оптимізації. Пошук альтернатив із заданими властивостями. Ранжирування по Парето.	6	1
4	9. Алгоритм Аналітичної Ієрархічної Процедури . 10. Приклади застосування АП. Переваги і недоліки АП.	4	1
5	11. Ухвалення рішень шляхом голосування. Метод Кондорсе. Метод де Борда. Медіана Кемені 12. Метод ранжирування при груповому виборі. Метод нормування при груповому виборі. 13. Метод Дельфи для групової експертизи.	6	1
6	14. Основні визначення теорії ігор. Рівновага за Нешем. Оптимізація стратегій гри.. 15. Теореми ігор фон Неймана. Оптимальні змішані стратегії. Теореми ігор для змішаних стратегій. 16. Домінування стратегій. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування.	6	1
Разом:		32	6

6. Теми лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Лаб.№1 Побудова експертної системи з чіткою логікою	4	1
2	Лаб.№2 Побудова експертної системи з нечіткою логікою	6	1
3	Лаб.№3 Побудова КСПР з однокритеріальною оптимізацією	6	1
6	Лаб.№4 Побудова КСПР з однокритеріальною оптимізацією в умовах ризику	6	-
5	Лаб.№5 Побудова КСПР з багатокритеріальною оптимізацією	6	1
6	Лаб.№6 Побудова КСПР на основі методу Сааті	4	1
Разом		32	6

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Види поточних контрольних заходів	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Тест 1	Питання для підготовки: Основні завдання і принципи ухвалення рішень. Множинність вибору. Класифікація СППР. Приклади СППР. Експертні системи. Архітектура експертної системи. Представлення правил продукції. Семантичні мережі. Фрейми.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 6. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	3
	Лабораторна робота 1	Вимоги до виконання та оформлення: спроектувати та побудувати експертну систему з чіткою логікою.. Лабораторна робота у вигляді файлів завантажена на сайт системи СЕЗН ЗНУ	Лабораторна робота оцінюється виходячи з максимально можливої кількості балів за цю роботу з урахуванням якості виконання, повноти реалізації функціональної частини, відповідей на запитання при захисті роботи та строків здачі завершеної роботи.	7
Усього за ЗМ 1	2			10
2	Тест 2	Питання для підготовки: Зворотна і пряма ланцюжки міркувань. Монотонний і немонотонний вивід в ЕС. Логічне виведення в умовах невизначеності. Нечітке виведення. Методи проектування ЕС. Засоби створення ЕС	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 6. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	3
	Лабораторна робота 2	Вимоги до виконання та оформлення: спроектувати та побудувати експертну систему з нечіткою логікою.. Лабораторна робота у вигляді файлів завантажена на сайт системи СЕЗН ЗНУ	Лабораторна робота оцінюється виходячи з максимально можливої кількості балів за цю роботу з урахуванням якості виконання, повноти реалізації функціональної частини, відповідей на запитання при захисті роботи та строків здачі завершеної роботи.	7
Усього за ЗМ 2	2			10
3	Тест 3	Питання для підготовки: Геометрична інтерпретація	Тестові питання оцінюються:	3

		ухвалення рішень. Класичні критерії ухвалення рішень. Ухвалення рішень в умовах ризику. Планування експериментів в умовах ризику. Багатокритеріальна оптимізація. Методи багатократної оптимізації. Пошук альтернатив із заданими властивостями. Ранжирування по Парето.	правильно/неправильно. Кількість питань – 6. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	
	Лабораторна робота 3	Вимоги до виконання та оформлення: побудувати комп'ютерну систему прийняття рішень з однокритеріальною оптимізацією Лабораторна робота у вигляді файлів завантажена на сайт системи СЕЗН ЗНУ	Лабораторна робота оцінюється виходячи з максимально можливої кількості балів за цю роботу з урахуванням якості виконання, повноти реалізації функціональної частини, відповідей на запитання при захисті роботи та строків здачі завершеної роботи.	7
Усього за ЗМ 3	2			10
4	Тест 4	Питання для підготовки: Алгоритм Аналітичної Ієрархічної Процедури . Приклади застосування АП. Переваги і недоліки АП..	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 6. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	3
	Лабораторна робота 4	Вимоги до виконання та оформлення побудувати і реалізувати комп'ютерну систему прийняття рішень з однокритеріальною оптимізацією в умовах ризику Лабораторна робота у вигляді файлів завантажена на сайт системи СЕЗН ЗНУ	Лабораторна робота оцінюється виходячи з максимально можливої кількості балів за цю роботу з урахуванням якості виконання, повноти реалізації функціональної частини, відповідей на запитання при захисті роботи та строків здачі завершеної роботи.	7
Усього за ЗМ 4	2			10
5	Тест 5	Питання для підготовки: Ухвалення рішень шляхом голосування. Метод Кондорсе. Метод де Борда. Медіана Кемені Метод ранжирування при груповому виборі. Метод нормування при груповому виборі. Метод Дельфи для групової експертизи.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 6. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	3

	Лабораторна робота 5	Вимоги до виконання та оформлення: побудувати комп'ютерну систему прийняття рішень з багатокритеріальною оптимізацією Лабораторна робота у вигляді файлів завантажена на сайт системи СЕЗН ЗНУ	Лабораторна робота оцінюється виходячи з максимально можливої кількості балів за цю роботу з урахуванням якості виконання, повноти реалізації функціональної частини, відповідей на запитання при захисті роботи та строків здачі завершеної роботи.	7
Усього за ЗМ 5	2			10
6	Тест 6	Питання для підготовки: Основні визначення теорії ігор. Рівновага за Нешем. Оптимізація стратегій гри.. Теорема ігор фон Неймана. Оптимальні змішані стратегії. Теорема ігор для змішаних стратегій. Домінування стратегій. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 6. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	3
	Лабораторна робота 6	Вимоги до виконання та оформлення: : побудувати комп'ютерну систему прийняття рішень на основі аналітичної ієрархічної процедури. Лабораторна робота у вигляді файлів завантажена на сайт системи СЕЗН ЗНУ	Лабораторна робота оцінюється виходячи з максимально можливої кількості балів за цю роботу з урахуванням якості виконання, повноти реалізації функціональної частини, відповідей на запитання при захисті роботи та строків здачі завершеної роботи.	7
Усього за ЗМ 6	2			10
Усього за змістові модулі	12			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Залік	Тестування	Питання для підготовки: див. питання до ЗМ 1–6 у таблиці 7. Тестування передбачає обмежену у часі (40 хвилин) відповідь на теоретичні питання. У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить у тестовій формі через платформу Moodle.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 30. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	30
	Практичне завдання	Індивідуальне практичне завдання полягає у написанні коду функції, що реалізує поставлену задачу	Оцінюється правильність виконання завдання та його ефективність	10
Усього за підсумковий семестровий контроль	2			40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Негрей М. В., Тужик К. Л. Теорія прийняття рішень : Навчальний посібник. Львів : ЦУЛ, 2019. 232 с.
2. Теорія прийняття рішень: підручник затверджений МОН України / Бутко М.П. та ін. Львів, ЦУЛ, 2018. 360 с.
3. Волошин, О. Ф., Мащенко С. О. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. 2-ге вид., перероб. та допов. – Київ : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2017. 336 с.
4. Нестеренко О.В., Савенков О.І., Фаловський О.О. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень : навчальний посібник. Київ : Національна академія управління, 2019. 188 с.
5. Приймак В.М. Прийняття управлінських рішень. Київ : Атіка, 2018. 223 с.

Додаткова:

1. Liang Yingying , Qin Jindong , Luis Martínez , Liu Jun , A heterogeneous QUALIFLEX method with criteria interaction for multi-criteria group decision making. Information Sciences. Volume 512, February 2020, P. 1481-1502
2. Advanced Data Mining Tools and Methods for Social Computing / edited by S. De [et al.]. London : Academic Press, 2022. 269 p.
URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi70/0051083/>.
3. Brazdil P., Van R. J., Soares C., Vanschoren J. Metalearning : Applications to Automated Machine Learning and Data Mining. 2nd ed. Cham : Springer, 2022. 346 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi70/0051048.pdf>.
4. Data Mining : Concepts and Applications / edited by C. Thomas. London : IntechOpen, 2022. 210 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi70/0051095.pdf>.

Інформаційні ресурси:

1. Data Mining, URL : <https://www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/definition/data-mining> (дата звернення 17.10.2022).
2. What is Data Mining, IBM. URL : <https://www.ibm.com/topics/data-mining> (дата звернення 17.10.2022).
3. What is a decision support system (DSS)? URL : <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/decision-support-system> .(дата звернення 17.10.2022).
4. 8 Decision Support System Examples To Guide Decision-Mak. URL: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/decision-support-system-examples>.(дата звернення 17.10.2021).