



# Методології розробки інтелектуальних комп'ютерних програм. Курсова робота

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна
Рік підготовки, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	30 годин / 1 кредит ECTS, з яких 30 годин становить самостійна робота
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	Консультації за окремим графіком (в розкладі не відображаються)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Практичні: <i>доктор технічних наук, доцент, Мусієнко Андрій Петрович,</i> <a href="mailto:mysienkoandrey@gmail.com">mysienkoandrey@gmail.com</a> тел. 095-315-69-17
Розміщення курсу	Кампус, Google Classroom

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Силабус освітнього компонента «Методології розробки інтелектуальних комп'ютерних програм. Курсова робота» складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення».

**Метою навчальної дисципліни** є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей: здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 2); здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування (ФК 2); здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем (ФК 3); здатність реалізувати фази та ітерації життєвого циклу програмних система інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення (ФК 11); здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки тестування та супроводження програмного забезпечення (ФК 13); здатність до алгоритмічного та логічного мислення (ФК 14); здатність реалізовувати застосунки з використанням концепцій штучного інтелекту, інженерії даних та машинного навчання, зокрема для кібер-фізичних та енергетичних систем (ФК 18).

**Предмет навчальної дисципліни** – поглиблене вивчення теоретичних основ штучного інтелекту, методів та технологій штучного інтелекту, дослідження існуючих інтелектуальних комп'ютерних програми та створення власних.

**Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:** знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії

програмного забезпечення (ПРН 7); вміти розробляти людино-машинний інтерфейс (ПРН 8); знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення (ПРН 9); проводити перед проектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування (ПРН10); вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання (ПРН 11); застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення (ПРН 12); мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення (ПРН 15); вміти створювати програмне забезпечення для інтелектуальних кібер-фізичних систем, в тому числі з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі (ПРН 33); вміти розробляти застосунки з використанням концепцій штучного інтелекту та машинного навчання з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі (ПРН 34).

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни**

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти освітніми компонентами «Основи програмування», «Компоненти програмної інженерії», «Архітектура системного програмного забезпечення». Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення освітнього компонента є необхідними для подальшого вивчення освітніх компонентів «Розробка програмного забезпечення мобільних пристроїв» та «Економіка ІТ-індустрії та підприємництво».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Дисципліна «Методології розробки інтелектуальних комп'ютерних програм. Курсова робота» складається з наступних етапів:

Видача завдання на курсову роботу.

Розділ 1. Аналітичний огляд сфери використання програм на основі штучного інтелекту. Дослідження демонстраційних програмних продуктів.

Розділ 2. Формулювання завдання на курсову роботу та його деталізація.

Розділ 3. Дослідження нейронних мереж. Моделювання роботи нейрона.

Розділ 4. Розробка нейронної мережі перцептрон.

Розділ 5. Дослідження штучних нейронних мереж. Моделювання формальних логічних функцій. Прогнозування часових рядів.

Розділ 6. Дослідження роботи нейромережі Хопфілда.

Розділ 7. Використання навчання з вчителем для задач розпізнавання образів, класифікації об'єктів.

Розділ 8. Застосуванням генетичних алгоритмів для оптимізації функції.

Розділ 9. Інтелектуальні агенти. Створення алгоритму Q-навчання.

Розділ 10. Візуалізація роботи програми.

Здача оформленої курсової роботи та програмної частини на перевірку.

Захист курсової роботи.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Основна література**

1. Герасимов Б.М., Локазюк В.М., Оксіюк О.Г., Поморова О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень. К.: Вид-во Європ. Ун-ту, 2007. 335 с.

2. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник. К.: Слово, 2004. 352 с.

3. Кутковецький В. Я. Розпізнавання образів: навчальний посібник. Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2003. 196 с.

4. Тимошук П. В. Штучні нейронні мережі. Штучні нейронні мережі. Навчальний посібник. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2011. 444 с.

5. Гуляницький Л.Ф., Мулеса О.Ю. Прикладні методи комбінаторної оптимізації. К.: «Київський університет», 2016. 142 с.

6. Снитюк В.Є. Прогнозування. Моделі, методи, алгоритми. К.: Маклаут, 2008. 364 с.
7. Суботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. Запоріжжя, ЗНТУ, 2008. 341 с.
8. Прохорова О.М. Кальчук Н.В. Моделі і методи нечіткої логіки: навч. посіб. Х.: Нац. аерокомс. ун-т ім. Н. С. Жуковського “ХАІ”, 2021. 166 с.
9. Панкратова Н.Д., Савченко І.О. Морфологічний аналіз. Теорія, проблеми, застосування. К.: Наук. думка, 2015. 248 с.
10. Глибовець М.М., Олецкий О.В. Штучний інтелект: Підручник для студ. вищ. навч. закладів, що навчаються за спец. «Комп’ютерні науки» та «Прикладна математика». К.: Вид. дім «КМ Академія», 2002. 366 с

### Додаткова література

1. Гнатієнко Г.М., Снитюк В.Є. Експертні технології прийняття рішень: Монографія. К.: ТОВ “Маклаут”, 2008. 444 с.
2. Гайна Г.А. Системи штучного інтелекту. К.: КНУБА, 2007. 208 с.
3. Mark Fenner Machine Learning with Python for Everyone - Addison-Wesley Professional; 1st edition (August 16, 2019). 592 p.
4. Charu C. Aggarwal Neural Networks and DeepLearning, Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2018. 752 p.
5. Haykin, Simon Neural networks and learning machines. Pearson Education Ltd. 3rd ed., 2008. 904 p.
6. Спірін О.М. Початки штучного інтелекту: Навчальний посібник для студ. фіз.-мат. спец- тей вищих пед. навч. закладів. Житомир: Вид-во ЖДУ, 2004. 172 с.
7. Кавун С.В., Коротченко В.М. Системи штучного інтелекту: навч. посіб Х.:ХНЕУ. 2007. 320 с.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Кожен студент має право вибрати одну з двох тем та відповідний варіант до даної теми. Студентам доступні наступні теми:

*Тема 1. Розробка інтелектуальних агентів на основі навчання з підкріпленням.*

*Тема 2. Використання навчання з вчителем для класичних задач машинного навчання.*

Кожний варіант за відповідними темами є повноцінним, що відповідає на оцінку 100 балів за умови виконання всіх етапів курсової роботи та успішного її захисту, і не відрізняються за складністю один від одного.

Перед початком виконання курсової роботи створюється Classroom. Студенти обирають одну із запропонованих тем загального списку, заповнюють бланк заяви та завантажують його в Classroom. Завантажена в Classroom заповнена заява студентом вважається як отримання ним варіанту до курсової роботи. Наступним етапом є видача бланку завдання до обраної теми.

У процесі виконання курсової роботи відповідно до календарного графіку, студенти повинні завантажувати відповідні розділи курсової роботи на перевірку в Classroom.

Викладачем проводиться консультація, на якій студенти можуть задавати питання по виконанню поточного розділу курсової роботи. На цій же консультації, за бажанням студентів, викладач може перевірити виконані розділи курсової роботи.

За бажанням студент може взяти індивідуальну тему, але яка не виходить за рамки викладеного матеріалу.

### 6. Самостійна робота студента

№ n/n	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Отримання теми та варіанту на курсову роботу	1

2	Виконання Розділу 1. Аналітичний огляд сфери використання програм на основі штучного інтелекту. Дослідження демонстраційних програмних продуктів.	2
3	Виконання Розділу 2. Формулювання завдання на курсову роботу та його деталізація.	1
4	Виконання Розділу 3. Дослідження нейронних мереж. Моделювання роботи нейрона.	2
5	Виконання Розділу 4. Розробка нейронної мережі перцептрон.	4
6	Виконання Розділу 5. Дослідження штучних нейронних мереж. Моделювання формальних логічних функцій. Прогнозування часових рядів.	2
7	Виконання Розділу 6. Дослідження роботи нейромережі Хопфілда.	3
8	Виконання Розділу 7. Використання навчання з вчителем для задач розпізнавання образів, класифікації об'єктів.	2
9	Виконання Розділу 8. Застосуванням генетичних алгоритмів для оптимізації функції.	4
10	Виконання Розділу 9. Інтелектуальні агенти. Створення алгоритму Q-навчання.	4
12	Виконання Розділу 10. Візуалізація роботи програми.	2
13	Оформлення курсової роботи	2
14	Захист курсової роботи	1
	Всього годин	30

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни»;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача;

- студенти зобов'язані відвідувати консультації з дисципліни «Методології розробки інтелектуальних комп'ютерних програм. Курсова робота»;

- студенти зобов'язані регулярно переглядати повідомлення в спільному телеграм-каналі, а також оперативно на них реагувати;

- студенти мають вчасно завантажувати розділи курсової роботи в Classroom для перевірки.

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО) з дисципліни

**Поточний контроль:** виконання розділів згідно календарного плану.

**Семестровий контроль:** залік.

**Умови допуску до семестрового контролю:** семестровий рейтинг більше 40 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 30	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання розділів курсової роботи згідно календарного плану;
- якість курсової роботи;
- захист курсової роботи.

Виконання розділів згідно календарного плану	Якість оформлення	Захист курсової роботи
50	10	40

Календарний план виконання розділів курсової роботи та варіант видається студентам на першому тижні та закріплюється підписом студента та викладача. Підписані календарні плани завантажуються у клас-рум.

На консультаціях згідно календарного плану:

- перевіряється наявність виконаного розділу;
- аналізується правильність застосованих методів, розрахунків тощо;
- сучасність прийнятих рішень.

## Критерії оцінювання

### 1. Виконання розділів курсової роботи згідно календарного плану.

#### 1.1 Вчасне виконання розділів:

- розділ курсової роботи виконано вчасно, наповнення розділу відповідає його суті, студент розуміє та обґрунтовує прийняті рішення – 5 балів;
- розділ курсової роботи виконано вчасно, наповнення розділу відповідає його суті, студент в певній мірі розуміє та обґрунтовує прийняті рішення – 3-4 бали;
- розділ курсової роботи виконано вчасно, наповнення розділу відповідає його суті, студент частково розуміє та обґрунтовує прийняті рішення – 1-2 бали;
- розділ курсової роботи виконано вчасно, проте наповнення розділу не відповідає його суті або студент не розуміє та не може обґрунтувати прийнятих рішень – повертається на доопрацювання.

#### 1.2. Виконання розділів із запізненням не більш ніж на 1 тиждень:

- розділ курсової роботи виконано із запізненням не більш ніж 1 тиждень, наповнення розділу відповідає його суті, студент розуміє та обґрунтовує прийняті рішення – 4 бали;
- розділ курсової роботи виконано із запізненням не більш ніж 1 тиждень, наповнення розділу відповідає його суті, студент в певній мірі розуміє та обґрунтовує прийняті рішення – 2-3 бали;
- розділ курсової роботи виконано із запізненням не більш ніж 1 тиждень, наповнення розділу відповідає його суті, студент частково розуміє та обґрунтовує прийняті рішення – 0,5-1 бал;
- розділ курсової роботи виконано із запізненням не більш ніж 1 тиждень, проте наповнення розділу не відповідає його суті або студент не розуміє та не може обґрунтувати прийнятих рішень – повертається на доопрацювання.

### **1.3. Виконання розділів із запізненням більш ніж на 1 тиждень:**

- розділ курсової роботи виконано із запізненням більш ніж 1 тиждень, наповнення розділу відповідає його суті, студент розуміє та обґрунтовує прийняті рішення – 3 бали;
- розділ курсової роботи виконано із запізненням більш ніж 1 тиждень, наповнення розділу відповідає його суті, студент в певній мірі розуміє та обґрунтовує прийняті рішення – 1-2 бали;
- розділ курсової роботи виконано із запізненням більш ніж 1 тиждень, наповнення розділу відповідає його суті, студент частково розуміє та обґрунтовує прийняті рішення – 0-0,5 балів;
- розділ курсової роботи виконано із запізненням більш ніж 1 тиждень, проте наповнення розділу не відповідає його суті або студент не розуміє та не може обґрунтувати прийнятих рішень – повертається на доопрацювання.

### **2. Якість оформлення курсової роботи**

- курсова робота оформлена якісно із дотриманням вимог щодо оформлення технічної документації та не містить недоліків – 9-10 балів;
- курсова робота оформлена якісно із дотриманням вимог щодо оформлення технічної документації, проте містить дрібні зауваження та містить незначні недоліки – 6-8 балів;
- курсова робота оформлена переважно із дотриманням вимог щодо оформлення технічної документації, містить зауваження та містить недоліки – 1-5 балів;
- курсова робота оформлена із суттєвими недоліками, містить зауваження, повертається на доопрацювання та оцінюється у 0 балів.

### **3. захист курсової роботи.**

На захисті студенту після демонстрації працездатності розробленої програми задаються питання на розуміння роботи його системи штучного інтелекту, нейронної мережі, алгоритмів роботи тощо. У відповідності до отриманих відповідей, викладач виставляє від 0 до 40 балів за захист, відповідно до рівня отриманих відповідей на запитання.

### **Додаткові (бонусні) бали**

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали за інноваційні ідеї та способи вирішення завдань окремих розділів курсової роботи. Один студент не може отримати більше ніж 10 бонусних балів у семестрі. Величина додаткових балів визначається окремо для кожного студента в залежності від рівня інновацій.

### **Форма семестрового контролю – залік.**

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою допуску до заліку є захищена курсова робота. Відповідна оцінка виставляється у відомість після захисту курсової роботи за умови, що студент набрав мінімум 60 балів.

Студенти, які захистили курсову роботу, але набрали рейтинг менше 60 балів отримують додаткові завдання по своїй курсовій роботі для підвищення оцінки (до 60 балів).

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

*Складено професором кафедри ПЗЕ, д.т.н., доц., Мусієнком Андрієм Петровичем*

*Ухвалено кафедрою інженерії програмного забезпечення в енергетиці НН ІАТЕ (протокол №34 від 10.05.2024 р.)*

*Погоджено Методичною комісією НН ІАТЕ КПІ імені Ігоря Сікорського (протокол №9 від 31.05.2024 р.)*