

**ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти

сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем

СИЛАБУС

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ/ ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYLLABUS

освітній ступінь	бакалавр / bachelor
галузь знань	12 Інформаційні технології / Information Technology
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering
освітня програма	Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering

Київ 2023

Викладач: Демідов Павло Георгійович,

вчене звання та посада: кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем;

контактний телефон: (044) 531-47-13;

e-mail: p.demidov@knute.edu.ua

наукові інтереси: формалізація організаційно-економічних задач, розроблення автоматизованих інформаційних систем та систем штучного інтелекту

Викладач: Селіванова Анна Віталіївна,

вчене звання та посада: старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем;

контактний телефон: (044) 531-47-13;

e-mail: a.selivanova@knute.edu.ua

наукові інтереси: розробка інформаційних систем управління бізнес-процесами; моделювання механізмів функціонування ринку електронної торгівлі

1. Дисципліна: «ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ»,

- рік навчання: II-IV;
- семестр навчання: 3-8;
- кількість кредитів: 6;
- *кількість годин за семестр: 180 год.*
 - лекційних: *24 год.*
 - лабораторних: *24 год.*
 - на самостійне опрацювання: *132 год.*
- *кількість аудиторних годин на тиждень:*
 - лекційних: *2 год.*
 - лабораторних: *2 год.*

2. Час та місце проведення:

- *аудиторні заняття* - відповідно до розкладу ДТЕУ з врахуванням специфіки дисципліни проведення останньої передбачено в аудиторіях: 505, 510, 514;
- *поза аудиторна робота* - самостійна робота студента, результат виконання якої висвітлено засобами Office 365;
- *всі лабораторні завдання виконуються* на основі інтерактивних методів навчання у електронному середовищі. Передбачається

можливість проведення лабораторних та лекційних занять на базах підприємств-партнерів.

3. Пререквізити та постреквізити навчальної дисципліни:

- **пререквізити:** дисципліна базується на знаннях та компетентностях, що набуває здобувач вищої освіти під час вивчення дисциплін «Вища математика», «Об’єктно-орієнтоване програмування».
- **постреквізити:** дисципліна надає студентам необхідні знання та навички, які будуть корисні при вивченні дисциплін «Моделювання та аналіз програмного забезпечення», «Технологія створення стартапу».

Програмні результати навчання:

ПР13	Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.
ПР24	Вміти проводити розрахунок економічної ефективності програмних систем.

4. Характеристика дисципліни:

4.1. Призначення навчальної дисципліни: дисципліна «Штучний інтелект» є важливою складовою підготовки сучасних фахівців з розробки інформаційних технологій. Її місце – на перетині традиційних фундаментальних дисциплін та дисциплін професійної підготовки бакалаврів.

4.2. Мета вивчення дисципліни: метою вивчення дисципліни «Штучний інтелект» є підготовка фахівців в області інтелектуальних інформаційних, кібернетичних і технологічних систем.

4.3. Задачі вивчення дисципліни: є набуття студентами знань теоретичної та практичної підготовки для роботи з кібернетичними системами, що дозволить майбутнім фахівцям орієнтуватися в роботі з програмами штучного інтелекту, їх створенні та забезпеченні повноцінного функціонування, використання у практичній роботі.

Загальні компетентності:

K05	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
-----	---

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

K20	Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.
K27	Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

4.4. Зміст навчальної дисципліни: відповідає навчальній та робочій програмі, яка відповідає запитам стейкхолдерів.

5. План вивчення дисципліни:

ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК:

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)
1	2
<p>Тема 1. Штучний інтелект, як одна з новітніх галузей науки. План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальне визначення поняття штучного інтелекту (ШІ). Тест Тюрінга. 2. Історія становлення штучного інтелекту. Символьні конекціоністські, генетичні та еволюційні обчислювальні моделі ШІ. 3. Огляд прикладних областей ШІ. Структура систем з штучним інтелектом. <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 1[с. 101-110], 2 [с. 56-77]</i> <i>Додатковий: 7 [с.78-94],9 [с. 20-37]</i> <i>Інтернет-ресурси: 14</i></p>	2
<p>Тема 2. Способи представлення задач та пошук рішень. План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика способів представлення задач. 2. Методи «Сліпого пошуку»: випадковий пошук, пошук «в глибину та ширину», алгоритм рівних цін та інші. 3. Евристичний пошук: алгоритм «підйому на гору», глобальний облік відповідності цілі, А-алгоритм. <p><i>Список рекомендованих джерел.</i> <i>Основний: 1 [с. 48-74],2 [с.38-44]</i> <i>Додатковий: 7[с. 105-132],9[с. 5-23], 10 [с. 102-115]</i> <i>Інтернет-ресурси:13</i></p>	2
<p>Тема 3. Числення висловлювань. План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення та приклади висловлювань в численні висловлювань. Пропозиціональні літери. 2. Логічні зв'язки та утворення на їх основі складних висловлювань. Таблиця істинності логічних операцій. Формули. 3. Базові елементи, вірно побудовані формули (ВПФ), аксіоми та множина правил виводу числення висловлювань. 4. Правила виводу: правило підстановки, правило висновку (modus ponens). Хорновські вирази. <p><i>Список рекомендованих джерел.</i> <i>Основний: 3[с.148-159].4[с. 168-174]</i> <i>Додатковий: 6[с. 138-147], 8[с. 98-115], 11[с. 53-74]</i> <i>Інтернет-ресурси:15</i></p>	2

<p style="text-align: center;">Тема 4. Числення предикатів.</p> <p style="text-align: center;">План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обмеженість числення висловлювань. Визначення поняття предикат. Предметні постійні та предметні змінні. Функції. 2. Характеристика множини базових елементів, синтактичних правил та правил виводу. 3. Квантори узагальнення та існування. Зв'язані та вільні змінні. Інтерпретація формул числення предикатів. 4. Здійсненність і загальнозначимість формул. Спростовні формули. Визначення понять відношень рівносильності та логічного слідування. Системи аксіом числення предикатів. <p><i>Список рекомендованих джерел.</i> <i>Основний: 3 [с. 118-129], 5 [с. 70-80],</i> <i>Додатковий: 6 [с. 134-142], 12 [с. 167-179],</i> <i>Інтернет-ресурси: 15</i></p>	2
<p style="text-align: center;">Тема 5. Продукційна модель представлення знань.</p> <p style="text-align: center;">План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Продукційні знання, як набір правил-продукцій виду: «якщо А, то В». Відмінності правил-продукцій і відношень логічного слідування. 2. Спрощена та узагальнена форми представлення продукцій. Складові продукційної системи: база продукційних правил, робоча пам'ять та інтерпретатор. 3. Прямий та зворотний вивід, пошук в глибину та пошук в ширину. Поняття конфліктної множини. Керування вирішенням конфліктів.. <p><i>Список рекомендованих джерел.</i> <i>Основний: 2 [с. 68-84], 4 [с. 134-144],</i> <i>Додатковий: 7 [с. 52-63], 11 [с. 202-214],</i> <i>Інтернет-ресурси: 14</i></p>	2
<p style="text-align: center;">Тема 6. Семантичні мережі та фрейми.</p> <p style="text-align: center;">План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття семантичної мережі. Узагальнені, індивідні та агрегатні об'єкти мережі. Типи зв'язків між об'єктами семантичних мереж. 2. Характеристика процесу виведення в семантичній мережі на основі пошуку по перетину. Відмінкові рамки, як засіб аналізу сенсу речень природної мови. 3. Визначення поняття фрейму. Фрейм, як фрагмент семантичної мережі. Структура фрейму. Слоти. 4. Фрейми-прикладні та фрейми-прототипи. Управління виводом в фреймових моделях: за допомогою механізму наслідування; <p><i>Список рекомендованих джерел.</i> <i>Основний: 1 [с. 98-115], 5 [с. 12-50]</i> <i>Додатковий: 11 [с. 12-50], 12 [с. 12-50]</i> <i>Інтернет-ресурси: 15</i></p>	2

<p style="text-align: center;">Тема 7. Вивід в умовах невизначеності. План лекції</p> <p>1. Абдуктивний вивід. Логіка немонотонних міркувань. Система підтримки істинності. Логіка, яка базується на мінімальних моделях. Множинне покриття та логічна абдукція.</p> <p>2. Неточний вивід на основі фактору упевненості. Міркування з нечіткими множинами. Теорія доведення Демстера-Шафера.</p> <p>3. Стохастичний підхід до опису невизначеності. Байєсовські міркування. Байєсовські мережі довіру.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел.</i> Основний: 1 [с. 118-132], 3 [с. 45-75], 4 [с. 78-112] Додатковий: 6 [с. 171-177], 9 [с. 13-27], 12 [с. 101-110] Інтернет-ресурси: 13</p>	2
<p style="text-align: center;">Тема 8. Експертні системи. План лекції</p> <p>1. Основні функції та компоненти експертних систем. Типи задач, вирішуваних з допомогою експертних систем.</p> <p>2. Класифікація експертних систем. Области застосування. Етапи створення експертних систем. Придбання знань. Пошук та пояснення рішень.</p> <p>3. Реалізація експертної системи на мові Prolog. Побудова експертних систем з урахуванням обліку невизначеності. Байєсівські мережі довіри.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел.</i> Основний: 1 [с. 101-110], 2 [с. 277-302], 4 [с. 219-265] Додатковий: 8 [с. 151-160], 9 [с. 15-38], 11 [с. 101-110] Інтернет-ресурси: 13</p>	2
<p style="text-align: center;">Тема 9. Штучні нейронні мережі. План лекції</p> <p>1. Біологічний нейрон. Структура та властивості штучного нейрона. Класифікація нейронних мереж та їх властивості.</p> <p>2. Навчання з вчителем. Алгоритм зворотного поширення помилки.</p> <p>3. Нейропакети розробки штучних нейронних мереж: Statistica Neural Networks фірми StatSoft, NeuroSolution фірми NeuroDimension та інші.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел.</i> Основний: 1 [с. 61-82], 2 [с. 111-126], 5 [с. 51-68] Додатковий: 6 [с. 77-89], 7 [с. 115-126], 8 [с. 38-52] Інтернет-ресурси: 15</p>	2
<p style="text-align: center;">Тема 10. Кластеризація та асоціація образів. Рекурентні мережі.</p>	2

<p style="text-align: center;">План лекції</p> <p>1. Основні концепції навчання без вчителя. Алгоритм кластеризації образів. Самоорганізована карта ознак (SOFM– мережа Кохонена). Міри схожості образів.. Приклади розрахунку параметрів мережі SOFM.</p> <p>2. Способи доступу до інформації: адресний та асоціативний. Типи асоціативної пам'яті: гетероасоціативна та автоасоціативна.</p> <p>3. Мережа Хопфілда. Правила визначення ваг зв'язків мережі Хопфілда. Приклади побудови автоасоціативної пам'яті на основі мережі Хопфілда</p> <p><i>Список рекомендованих джерел.</i> <i>Основний: 2[с. 18-29], 4[с. 102-132]</i> <i>Додатковий: 10[с. 64-78], 11[с. 177-189]</i> <i>Інтернет-ресурси: 14</i></p>	
<p style="text-align: center;">Тема 11. Розпізнавання образів.</p> <p style="text-align: center;">План лекції</p> <p>1. Основні принципи розпізнавання. Постановки задач розпізнавання. Класи та їх властивості. Модельні описи класів. Розпізнавання як зіставлення.</p> <p>2. Постановка задачі і основні режими розпізнавання. Розпізнавання як прийняття рішень. Класифікація основних методів розпізнавання. Поняття про допустимі перетворення.</p> <p>3. Розпізнавання в просторі ознак.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел.</i> <i>Основний: 4[с. 151-160],5[с. 56-65]</i> <i>Додатковий: 6[с. 132-145],7[с. 98-114], 8[с. 205-216], 12[с. 88-102]</i> <i>Інтернет-ресурси:15</i></p>	2
<p style="text-align: center;">Тема 12. Мови та технології програмування штучного інтелекту.</p> <p style="text-align: center;">План лекції</p> <p>1. Загальна характеристика мов програмування: процедурних, об'єктно-орієнтованих, функціональних та декларативних.</p> <p>2. Характеристика класичних мов програмування штучного інтелекту: декларативної мови Prolog та функціональної мови Lisp.</p> <p>3. Основні можливості мови Python з позиції розв'язання задач штучного інтелекту.</p> <p>4. Мова та система програмування Visual Prolog.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел.</i> <i>Основний: 1[с. 237-260], 5[с. 70-81]</i> <i>Додатковий: 7[с. 67-86], 12[с. 195-212]</i> <i>Інтернет-ресурси: 13</i></p>	2

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
1	2	3
Тема 1. Штучний інтелект, як одна з новітніх галузей науки <i>Лабораторна робота №1.</i>		

1	2	3
1. Інсталяція системи програмування Visual Prolog на диску власного ПК. 2. Створення TestGoal-проекту для виконання розроблених програм.	2	1
Тема 2. Способи представлення задач та пошук рішень. <i>Лабораторна робота №2.</i> 1. Ознайомитися з прикладом розробки продукційної моделі відвідування клієнтом ресторану. 2. На основі п.1 побудувати власну продукційну модель у відповідності з вибраною предметною областю. 3. Розробити схему продукцій на розроблену модель.	2	1
Тема 3. Числення висловлювань. <i>Лабораторна робота №3.</i> Розробка і виконання в середовищі Visual Prolog простих програм з базами знань, в яких відсутні рекурсивні правила та в яких є ці правила.	2	2
Тема 4. Числення предикатів. <i>Лабораторна робота №4.</i> 1. Вивчити та виконати приклад програми на Visual Prolog відвідування ресторану клієнтом. 2. Розробити та виконати власну програму для своєї побудованої продукційної моделі з урахуванням п.1.	2	4
Тема 5. Продукційна модель представлення знань. <i>Лабораторна робота №5.</i> 1. Ознайомитися з прикладом розробки семантичної мережі світу птахів та тварин. 2. На основі п.1 побудувати власну семантичну мережу у відповідності з вибраною предметною областю.	2	4
Тема 6. Семантичні мережі та фрейми. <i>Лабораторна робота №6.</i> 1. Вивчити та виконати приклад програми на Visual Prolog семантичної мережі світу птахів та тварин. 2. Розробити та виконати власну програму для своєї побудованої семантичної мережі з урахуванням п.1.	2	4
Тема 7. Вивід в умовах невизначеності. <i>Лабораторна робота №7.</i> 1. Ознайомитися з прикладом розробки фреймової моделі світу птахів та тварин. 2. На основі п.1 побудувати власну фреймову модель у відповідності з вибраною предметною областю.	2	4
Тема 8. Експертні системи. <i>Лабораторна робота №8.</i> 1. Вивчити та виконати приклад програми на Visual Prolog фреймової моделі світу птахів та тварин. 2. Розробити та виконати власну програму для своєї побудованої фреймової моделі з урахуванням п.1.	2	4
Тема 9. Штучні нейронні мережі. <i>Лабораторна робота №9.</i> 1. Інсталяція нейропакету Statistica Neural Networks на власному ПК..	2	4

2. Запуск та вивчення інтерфейсу нейропакету Statistica Neural Networks.		
<p align="center">Тема 10. Кластеризація та асоціація образів. Рекурентні мережі.</p> <p align="center"><i>Лабораторна робота №10</i></p> <p>1. Розібратися в сутності лінійно не відокремлених задач на прикладі логічної операції виключне АБО.</p> <p>2. Розробити в нейропакеті Statistica Neural Networks нейронну мережу вирішення задачі класифікації результатів логічної операції виключне АБО.</p>	2	4
<p align="center">Тема 11. Розпізнавання образів.</p> <p align="center"><i>Лабораторна робота №11</i></p> <p>1. Розібратися в задачі класифікації з декількома класами на прикладі квітів ірисів.</p> <p>2. Розробити в нейропакеті Statistica Neural Networks нейронну мережу вирішення класифікації квітів ірисів.</p>	2	4
<p align="center">Тема 12. Мови та технології програмування штучного інтелекту.</p> <p align="center"><i>Лабораторна робота №12</i></p> <p>1. Розібратися в задачі кластеризації образів.</p> <p>2. Розробити на мові Python нейронну мережу Кохонена розв'язання задачі кластеризації образів.</p>	2	4

** всі лабораторні завдання виконуються на основі інтерактивних методів навчання у комп'ютерному середовищі*

Критерії оцінювання лабораторної роботи студента

Усний виступ та виконання письмового завдання, тестування, %	Критерії оцінювання
100%	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 лабораторних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
80%	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних 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
60%	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.

Усний виступ та виконання письмового завдання, тестування, %	Критерії оцінювання
40%	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 лабораторних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
20%	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.

САМОСТІЙНА РОБОТА

Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал)
1	2	3
<p>Тема 1. Штучний інтелект, як одна з новітніх галузей науки. <i>Самостійна робота студентів</i> Вивчення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття. 1. Види знань. Моделі представлення знань. 2. Формальні системи (ФС).</p>	11	1
<p>Тема 2. Способи представлення задач та пошук рішень. <i>Самостійна робота студентів.</i> Вивчення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття: 1. Пошук з розповсюдженням обмежень. Алгоритм пошуку в глибину. Алгоритм евристичного пошуку на графі І-АБО. 2. Пошук рішень в ігрових програмах.</p>	11	2
<p>Тема 3. Числення висловлювань. <i>Самостійна робота студентів.</i> Вивчення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття. 1. Закони де Моргана в численні висловлювань. 2. Логічний вивід на основі правила силогізму.</p>	11	1
<p>Тема 4. Числення предикатів. <i>Самостійна робота студентів.</i> Вивчення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття: Правила виведення в численні предикатів: введення в формулу кванторів узагальнення та існування та їх виключення з формул. Поняття повноти числення предикатів у широкому та вузькому сенсі.</p>	11	4
<p>Тема 5. Продукційна модель представлення знань.</p>		

1	2	3
<p align="center"><i>Самостійна робота студентів.</i></p> <p>Вивчення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип резолюції Дж. Робінсона. 2. Поняття конкатенатні пари та резольвента. Теорема Робінсона. 	11	4
<p align="center">Тема 6. Семантичні мережі та фрейми.</p> <p align="center"><i>Самостійна робота студентів.</i></p> <p>Вивчення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Слоти визначення відношень між фреймами: is_a та ako. 2. Процедури-демони та процедури-слуги. Управління виводом в фреймових моделях за допомогою процедур демонів та приєднання процедур. 	11	4
<p align="center">Тема 7. Вивід в умовах невизначеності.</p> <p align="center"><i>Самостійна робота студентів.</i></p> <p>Вивчення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вирішення задач III засобами мови LISP. 2. Об'єктно-орієнтоване програмування з використанням мови CLOS. <p>Список рекомендованих джерел.</p>	11	4
<p align="center">Тема 8. Експертні системи.</p> <p align="center"><i>Самостійна робота студентів</i></p> <p>Вивчення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Евристики та управління в ЕС. 2. ЕС на основі моделі та досвіду. Гібридні системи: переваги та недоліки. 	11	4
<p align="center">Тема 9. Штучні нейронні мережі.</p> <p align="center"><i>Самостійна робота студентів</i></p> <p>Вивчення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теорема Колмогорова-Арнольда. Робота Хехт-Нильсена. Наслідок з теореми Колмогорова-Арнольда-Хехт-Нильсена. 2. Налаштування числа нейронів у прихованих шарах багатошарових нейронних мереж у процесі навчання. Алгоритм скорочення. Конструктивні алгоритми. 	11	4
<p align="center">Тема 10. Кластеризація та асоціація образів. Рекурентні мережі.</p> <p align="center"><i>Самостійна робота студентів</i></p> <p>Вивчення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Часткові рекурентні мережі Елмана та Джордано. 2. Генетичні алгоритми. 	11	4
<p align="center">Тема 11. Розпізнавання образів.</p> <p align="center"><i>Самостійна робота студентів</i></p> <p>Вивчення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Синтаксичні методи розпізнавання. 2. Основні методи попередньої обробки сигналів і зображень. 	11	4
<p align="center">Тема 12. Мови та технології програмування штучного інтелекту.</p> <p align="center"><i>Самостійна робота студентів</i></p> <p>Вивчення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Програмне середовище для розробки експертних систем CLIPS. 2. Common Lisp — діалект мови програмування Lisp, Jess — система для розробки експертних систем (є нащадком CLIPS). 	11	4

Критерії оцінювання самостійної роботи студента

Оцінювання одного завдання у відсотковому еквіваленті	Критерії оцінювання роботи
40%	Детальний розгляд сутності та вмісту основних джерел. Подання фактів, ідей і результатів досліджень у логічній послідовності. Правильно проаналізовано поточний стан дослідження проблеми та зроблено огляд перспектив подальшого розвитку даного питання.
40%	Обґрунтованість аргументів, підтвердження особистого ставлення, пропозиції стосовно вирішення завдання, встановлення напрямків аналізу.
20%	Оформлення звіту у відповідності вимог

Сума балів, накопичених здобувачем вищої освіти за виконання всіх видів поточних навчальних завдань (робіт) на лабораторних заняттях та на підсумковому модульному контролі, свідчить про ступінь оволодіння ним програмою навчальної дисципліни на конкретному етапі її вивчення. Протягом семестру студенти можуть набрати від 0 до 100 балів, що переводяться у національну шкалу оцінювання і відповідно у шкалу ЄКТС. Кількість балів відповідає певному рівню засвоєння дисципліни:

Критерії оцінювання

За системою ДТЕУ	За шкалою ECTS	За національною системою	Визначення
90-100	A	5 (відмінно)	Повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання кожної теми та поточного модульного контролю в цілому. Брав участь в олімпіадах, конкурсах, конференціях.
82-89	B	4 (дуже добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми та модульного поточного контролю в цілому.

За системою ДТЕУ	За шкалою ECTS	За національною системою	Визначення
75-81	C	4 (добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та модульного поточного контролю в цілому виконав не повністю.
69-74	D	3 (задовільно)	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми модульного контролю не виконав.
60-68	E	3 (достатньо)	Засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання кожної теми та модульного контролю в цілому.
35-59	Fx	2 (незадовільно)	Не засвоїв більшості тем навчальної програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та модульного контролю в цілому.
1-34	F	2 (незадовільно)	Не засвоїв навчальної програми, не вміє викласти зміст кожної теми навчальної дисципліни, не виконав модульного контролю.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Булгакова О.С. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика: навч. посібник / О.С. Булгакова, В.В. Зосімов, В.О. Поздеев – К.: Олді Плюс, 2020. – 356 с.
2. Ковальчук М. Л. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посібник / М. Л. Ковальчук, Ю. О. Ушенко, Д. І. Угрин – Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. – 318 с.
3. Лубко Л. Д. Методи та системи штучного інтелекту: навчальний посібник / Л. Д. Лубко, С. В. Шаров – Мелітополь : ФОП Однорог Т.В., 2019. – 264 с.
4. Савченко А.С. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посібник / А.С. Савченко, О.О. Синельников – К. : НАУ, 2017. – 176 с.
5. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник / В.В. Троцько. - К.: Університет "КРОК", 2020. – 86 с.

Додатковий

6. Глибовець М. М. Штучний інтелект : Підруч./ М. М. Глибовець, О. В. Олецький – К.: Вид. дім "КМ Академія", 2002. 366 с.
7. Кузьменко Б.В. Системи штучного інтелекту: Навч.посібник/ Б.В. Кузьменко, О.А. Чайковська -К.:Альтерпрес, 2006.-140 с.

8. Лук'янова В. В. Комп'ютерний аналіз даних: Посібник / В. В. Лук'янова - К. : Академія, 2003. 342с.
 9. Шаповал Н.В. Методи та системи штучного інтелекту. Комп'ютерний практикум: навч. посібник / Н.В. Шаповал – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 45 с.
 10. Шаховська Н.Б. Системи штучного інтелекту: навч. посібник / Н.Б. Шаховська – Львів: Львівська політехніка, 2018. 392 с.
 11. Luger G. F. Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving / G. F. Luger – London : Addison Wesley, 2003, 863 p.
 12. Russel S.J. Artificial Intelligence. A modern Approach / S.J. Russel, P. Norvig - New Jersey: Prentice Hall Upper Saddle River, 2017.- 1408 p.
- Інтернет-ресурси*
13. ChatGPT і наука: система штучного інтелекту була силою в 2023 році — добре і погано. <https://www.nature.com/articles/d41586-023-03930-6> (дата звернення: 18.12.2023).
 14. Штучний інтелект – останні новини. https://lb.ua/tag/9732_shtuchniy_intelekt (дата звернення: 18.12.2023).
 15. Найцікавіші нейромережі відкритого доступу. <https://www.kaniv.net/news.php?p=104975> (дата звернення: 18.12.2023).

**Курсивом зазначені джерела, що є в наявності в бібліотеці ДТЕУ*

7. Контроль та оцінювання результатів навчання:

Положення про оцінювання результатів навчання студентів і аспірантів наказ ДТЕУ №45 від 03.02.2022р. (Електронний ресурс. Точка доступу: <https://knute.edu.ua/file/MjkwNQ==/66b0fa9bc55ebfa216b4efc74c200e04.pdf>)

Під час вивчення дисципліни викладачем здійснюється поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль та оцінювання передбачає:

- перевірку рівня засвоєння теоретичного матеріалу (тестування за матеріалами лекції, який здійснюється на початку кожної наступної лекції з використанням 365 Office);
- захист лабораторних робіт (проходить під час наступної лабораторної роботи);
- перевірка засвоєння матеріалу, що винесений на самостійне опрацювання під час фронтального опитування на лекції.

8. Політика навчальної дисципліни:

8.1. Відвідування лекційних та лабораторних занять: відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим. Допускаються пропуски занять з таких поважних причин, як хвороба (викладачу надається копія довідки від медичного закладу), участь в олімпіаді, творчому конкурсі тощо за попередньою домовленістю та згодою викладача за умови дозволу деканату (надаються документи чи інші матеріали, які підтверджують заявлену участь у діяльності студента).

8.2. Відпрацювання пропущених занять: відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття. Лекційне заняття має бути відпрацьоване до наступної лекції на консультації викладача з використанням ПЗ 365 Office Teams.

Відпрацювання лекційного матеріалу передбачає вивчення пропущеного теоретичного матеріалу та складання тесту за цим матеріалом. Лабораторне заняття відпрацьовується під час консультації викладача (розклад консультацій на сайті).

8.3. Правила поведінки під час занять: обов'язковим є дотримання техніки безпеки в комп'ютерних лабораторіях. Студенти повинні приймати активну участь в обговоренні навчально матеріалу ознайомившись з ним напередодні (навчальний матеріал надається викладачем). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття. Задля зручності, дозволяється використання ноутбуків та інших електронних пристроїв під час навчання в комп'ютерних аудиторіях (за взаємною згодою всіх учасників освітнього процесу)

8.4. За порушення академічної доброчесності студенти будуть притягнені до академічної відповідальності у відповідності до положення про дотримання академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними, науковими працівниками та здобувачами вищої освіти ДТЕУ (Наказ ДТЕУ від 03.02.2022 №45. (Електронний ресурс. Точка доступу:

<https://knute.edu.ua/file/MjkwMjQ=/271e66c30b3162b933b9bf8caa4c101c.pdf>)