



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Декан механіко-технологічного факультету  
Вячеслав БРАТІШКО  
“21” вересня 2023 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Декан факультету конструювання та дизайну  
Зіновій РУЖИЛО  
“12” вересня 2023 р.

“СХВАЛЕНО”  
на засіданні кафедри  
конструювання машин і обладнання  
Протокол № 2 від “11” вересня 2023 р.  
Завідувач кафедри  
конструювання машин і обладнання  
Вячеслав ЛОВЕЙКІН

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗБУДОВИ  
ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

(назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 133 – Галузеве машинобудування, 208 – Агроінженерія

Факультет: конструювання та дизайну, механіко-технологічний

Розробники: д.т.н., проф. Голуб Г.А.

д.т.н., проф. Ромасевич Ю.О.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Системи штучного інтелекту для розбудови інноваційного потенціалу вищої

#### освіти

(назва)

| <b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>     |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| Освітній ступінь   | <i>Магістр</i>  |                          |
| Спеціальність  | <i>133 – Галузеве машинобудування<br/>208 – Агроінженерія</i> |                          |
| <b>Характеристика навчальної дисципліни</b>                                |   |                          |
| Вид  | <i>Вибіркова</i>  |                          |
| Загальна кількість годин   | <i>90</i>   |                          |
| Кількість кредитів ECTS  | <i>3</i>  |                          |
| Кількість змістових модулів  | <i>2</i>  |                          |
| Курсовий проект (робота)<br>(за наявності)                                 | <i>-</i>  |                          |
| Форма контролю   | <i>Екзамен</i>  |                          |
| <b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b> |   |                          |
|  | денна форма<br>навчання                                       | заочна форма<br>навчання |
| Курс (рік підготовки)  | <i>1</i>  | <i>-</i>                 |
| Семестр  | <i>1</i>  | <i>-</i>                 |
| Лекційні заняття   | <i>-</i>  | <i>-</i>                 |
| Практичні, семінарські заняття   | <i>15 год.</i>  | <i>-</i>                 |
| Лабораторні заняття  | <i>15 год.</i>  | <i>-</i>                 |
| Самостійна робота  | <i>60 год.</i>  | <i>-</i>                 |
| Індивідуальні завдання   | <i>-</i>  | <i>-</i>                 |
| Кількість тижневих аудиторних<br>годин для денної форми навчання           | <i>-</i>  | <i>-</i>                 |

Робоча програма дисципліни „Системи штучного інтелекту для розбудови інноваційного потенціалу вищої освіти” підготовлена у рамках виконання грантового проекту HEI-TREATY „Nurturing deep tech talents for clean & sustainable energy transition / Розвиток глибоких технологічних талентів для переходу на чисту та стійку енергію” (грантовий договір №101113035, ідентифікатор проекту 230047).

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

**Метою** вивчення дисципліни "Системи штучного інтелекту для розбудови інноваційного потенціалу вищої освіти" у рамках спеціальностей "Галузеве машинобудування" та "Агроінженерія" є надання студентам теоретичних знань та практичних навичок із розробки та використання систем штучного інтелекту у технічних системах для створення для розбудови інноваційного потенціалу вищої освіти. Основні **завдання** вивчення дисципліни в рамках спеціальностей "Галузеве машинобудування" та "Агроінженерія" включають:

1. Розуміння основних принципів та концепцій систем штучного інтелекту: студенти ознайомляться з принципами функціонування систем штучного інтелекту, зокрема, технологій штучних нейронних мереж та нечітких систем;
2. Оволодіння теоретичними знаннями та навичками розробки систем штучного інтелекту: студенти вивчають методи аналізу, проектування та моделювання систем штучного інтелекту, включаючи методи і підходи до навчання штучних нейронних мереж та розробки баз правил для нечітких систем;
3. Вивчення сучасних технологій та трендів у системах штучного інтелекту: студенти досліджують сучасні досягнення у галузі штучного інтелекту та оцінюють тренди у цій галузі;
4. Розвиток практичних навичок та вмінь реалізації систем штучного інтелекту: студенти здобувають практичний досвід у проектуванні, розробці, навчанні штучних нейронних мереж, оцінці якості навчання тощо;
5. Сприяння розвитку творчого мислення та інженерної думки: студенти навчаються аналізувати проблеми, шукати інноваційні рішення та використовувати творчий підхід до проектування систем штучного інтелекту.

Після успішного вивчення дисципліни студенти спеціальностей "Галузеве машинобудування" та "Агроінженерія" будуть мати необхідні знання та навички для проектування, виробництва та експлуатації систем штучного інтелекту в різних галузях, таких як автоматизація агропромислового виробництва, робототехніка у аграрній сфері та багато інших.

Результатом проходження навчальної дисципліни "Системи штучного інтелекту для розбудови інноваційного потенціалу вищої освіти" є набуття компетентностей згідно стандартів вищої освіти України за спеціальностями 133 - Галузеве машинобудування (затверджено Наказом Міністерства освіти і науки

України № 1422 від 17.11.2020 р.) та 208 – Агроінженерія (затверджено Наказом Міністерства освіти і науки України № 965 від 10.07.2019 р.).

| Компетентності                 | Зміст компетентності   |   |
|--------------------------------|--|---|
|                                | Стандарт вищої освіти<br>133 - Галузеве<br>машинобудування   | Стандарт вищої освіти<br>208 - Агроінженерія  |
| <i>Інтегральна</i>             | Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають проведення дослідження та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.   | Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.  |
| <i>Загальні</i>                | Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. Здатність приймати обґрунтовані рішення. Здатність працювати в команді. | Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності. Здатність приймати обґрунтовані рішення. Здатність працювати в команді. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. |
| <i>Фахові<br/>(спеціальні)</i> | Здатність ставити, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого   | Здатність здійснювати наукові та прикладні дослідження для створення нових та удосконалення існуючих технологічних систем сільськогосподарського призначення, пошуку оптимальних методів їх експлуатації. Здатність застосовувати сучасні   |

# TREATY

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності. Здатність створювати нову техніку і технології в галузі механічної інженерії. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.</p> | <p>інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань. Здатність проектувати й використовувати мехатронні системи машин і засоби механізації сільськогосподарського виробництва. Здатність прогнозувати і забезпечувати технічну готовність сільськогосподарської техніки. Здатність організовувати процеси сільськогосподарського виробництва на принципах систем точного землеробства, ресурсозбереження, оптимального природокористування та охорони природи; використовувати сільськогосподарські машини та енергетичні засоби, що адаптовані до використання у системі точного землеробства.</p> |
|--|---|---|

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

| 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  | лаб | інд | с.р. |
| 1  | 2               | 3            | 4  | 5   | 6   | 7    | 8            | 9            | 10 | 11  | 12  | 13   |
| <b><i>Змістовий модуль 1. Розробка та використання штучних нейронних мереж</i></b> |                 |              |    |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 1. ШНМ прямого поширення  | 16              | 3            | 3  | -   | -   | 10   | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Тема 2. Рекурентні ШНМ   | 14              | 2            | 2  | -   | -   | 10   | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Тема 3. Навчання ШНМ за парадигмою „із вчителем”                                   | 14              | 2            | 2  | -   | -   | 10   | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Тема 4. Навчання ШНМ за парадигмою „з підтримкою”                                  | 14              | 2            | 2  | -   | -   | 10   | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Разом за змістовим модулем 1   | 58              | 9            | 9  | -   | -   | 40   | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| <b><i>Змістовий модуль 2. Нечіткі системи</i></b>                                  |                 |              |    |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 1. Основи нечіткого висновку  | 14              | 2            | 2  | -   | -   | 10   | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Тема 2. Розробка нечітких систем керування   | 9               | 2            | 2  | -   | -   | 5    | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Тема 3. Особливості нечітких систем  | 9               | 2            | 2  | -   | -   | 5    | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Разом за змістовим модулем 2   | 32              | 6            | 6  | -   | -   | 20   | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Разом за семестр   | 90              | 15           | 15 | -   | -   | 60   | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| <b>Усього годин</b>  | 90              | 15           | 15 | -   | -   | 60   | -            | -            | -  | -   | -   | -    |

### 4. Семінарські заняття – навчальним планом не передбачені

### 5. Практичні заняття

| № з/п | Назва теми  | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1.    | Дослідження архітектури ШНМ прямого поширення                       | 3               |
| 2.    | Дослідження архітектури рекурентних ШНМ                             | 2               |
| 3.    | Раціональні налаштування у навчанні ШНМ за парадигмою „із вчителем” | 2               |
| 4.    | Методи оптимізації при навчанні ШНМ за парадигмою „з підтримкою”    | 2               |
| 5.    | Нечітка величина, множина та функція приналежності                  | 2               |
| 6.    | Етапи розробки нечітких систем керування                            | 2               |
| 7.    | Переваги та недоліки нечітких систем керування                      | 2               |

### 6. Лабораторні заняття – навчальним планом не передбачені

### 7. Теми самостійної роботи

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Види активаційних функцій штучних нейронів                                     | 10              |
| 2     | Рекурентні ШНМ у задачах прогнозування часових рядів                           | 10              |
| 3     | Особливості поділу наявних даних та навчальну, валідаційну та тестову вибірки  | 10              |
| 4     | Функція винагороди та її структура у навчанні ШНМ за парадигмою „з підтримкою” | 10              |
| 5     | Стандартні функції приналежності   | 10              |
| 6     | Розробка бази експертних правил  | 5               |
| 7     | Доцільні сери застосування нечітких систем                                     | 5               |

### 8. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Що таке штучний інтелект (ШІ)?
2. Які основні компоненти системи штучного інтелекту?
3. Які основні галузі застосування систем штучного інтелекту?
4. Які переваги та недоліки використання систем штучного інтелекту?
5. Які типи штучного інтелекту існують і в чому їх відмінності?
6. Як відрізняється слабкий штучний інтелект від сильного?
7. Які можуть бути етичні проблеми використання систем штучного інтелекту?
8. Які технології використовуються для створення систем штучного інтелекту?

# TREATY

9. Якими є перспективи розвитку систем штучного інтелекту в майбутньому?
10. Як відрізняються нейронні мережі від традиційних алгоритмів машинного навчання?
11. Які алгоритми машинного навчання використовуються для розпізнавання образів?
12. Як використовуються системи штучного інтелекту у медицині?
13. Як використовуються системи штучного інтелекту у фінансовій сфері?
14. Які ризики пов'язані з автономними системами штучного інтелекту?
15. Які можуть бути перешкоди у впровадженні систем штучного інтелекту?
16. Як використовуються системи штучного інтелекту у виробництві?
17. Які основні аспекти пов'язані з безпекою систем штучного інтелекту?
18. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері транспорту?
19. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері сільського господарства?
20. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері енергетики?
21. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері освіти?
22. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері маркетингу?
23. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері медіа?
24. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері торгівлі?
25. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері трансляційних послуг?
26. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері підтримки прийняття рішень?
27. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері робототехніки?
28. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері кібербезпеки?
29. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних?
30. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері вирішення проблем трафіку?
31. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері геолокації?
32. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері здоров'я та медицини?
33. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері мережевого аналізу?
34. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері рекомендаційних систем?
35. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері кредитного скорингу?



# TREATY

36. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері роботи з текстами?
37. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері прогнозування погоди?
38. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері відповідей на запитання?
39. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері підтримки клієнтів?
40. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері вирішення проблем багаторівневих маркетингових кампаній?
41. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу соціальних мереж?
42. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері підтримки прийняття рішень у фінансовій сфері?
43. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері планування та логістики?
44. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу зв'язків у даних?
45. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу статистичних даних?
46. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу великих даних?
47. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу графічних даних?
48. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу зображень?
49. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу аудіоданих?
50. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу текстів?
51. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу сигналів?
52. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу біомедичних даних?
53. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу геоданих?
54. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу фінансових даних?

# TREATY

55. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу кліматичних даних?
56. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу екологічних даних?
57. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу економічних даних?
58. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про транспорт?
59. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про нерухомість?
60. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу соціально-економічних даних?
61. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про геологічні ресурси?
62. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про гідрологічні ресурси?
63. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про виробництво енергії?
64. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про технічний стан об'єктів і споруд?
65. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про залізничний транспорт?
66. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про повітряний транспорт?
67. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про морський транспорт?
68. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про водний транспорт?
69. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про автомобільний транспорт?
70. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про вантажний транспорт?
71. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про пасажирський транспорт?
72. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про міський транспорт?

73. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про підземний транспорт?
74. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про публічний транспорт?
75. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про транспортні перевезення?
76. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про пасажирський обіг?
77. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про попит на транспортні послуги?
78. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про попит на перевезення?
79. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про перевезення вантажів?
80. Як використовуються системи штучного інтелекту у сфері аналізу даних про перевезення пасажирів?

## 9. Методи навчання

Вивчення дисципліни передбачає такі види занять: лекції, лабораторні і практичні роботи та самостійну роботу. Лекція використовується як словесний метод у комбінації із наочними методами ілюстрації (слайди до лекцій) та демонстрації (відеофільми). При цьому використовуються активні методи навчання, коли активний не тільки викладач, але й студенти. Під час діалогів розвиваються комунікативні здатності, уміння вирішувати проблеми колективно, розвивається мова студентів. Активні методи навчання спрямовані на залучення студентів до самостійної пізнавальної діяльності, викликають прагнення до рішення пізнавальних завдань, створюють передумови застосування студентами отриманих знань. Предметом дискусій можуть бути не тільки змістовні проблеми, але й моральні, а також міжособистісні відносини студентів. Дискусійні методи виступають як засіб не тільки навчання, але й виховання. Прийоми візуалізації інформації дозволяють переводити навчальну інформацію у візуальну форму й підвищити швидкість обробки й засвоєння матеріалу. Під час лабораторних робіт використовуються практичні методи, а саме досліди із використанням спеціалізованого обладнання. Під час практичних робіт використовуються практичні методи, в саме розрахунки параметрів машин і обладнання.

Самостійна робота в аудиторії поєднується із консультуванням викладача. Під час самостійної роботи студенти реалізують прагнення самостійно мислити, знаходити свій підхід до рішення завдання, бажання самостійно одержати знання, формувати критичний підхід до судження інших і незалежність власних суджень.

Під час навчання використовуються прийоми стимуляції й мотивації навчання, що дозволяє підвищити інтерес до навчання й усвідомленість засвоєння навчального матеріалу. Оскільки діяльність студентів носить алгоритмічний характер, тобто виконується за інструкціями, приписаннями, правилами в аналогічних, подібних з показаним зразком ситуаціях, діяльність студентів організовується за кількаразовим відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються лабораторні, практичні роботи, контроль знань. Під час навчання викладачем проводиться аналіз матеріалу, постановка проблем і завдань і проводиться короткий усний або письмовий інструктаж студентів. Студенти самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри й виконують інші дії пошукового характеру. При цьому найбільш повно проявляються ініціатива, самостійність, творчий пошук у дослідницькій діяльності, а сама навчальна робота безпосередньо переростає в наукове дослідження.

## 10. Форми контролю

Принципи організації контролю й оцінки знань студентів:

- принцип індивідуального характеру перевірки й оцінки знань студентів передбачає індивідуальну роботу викладача з кожним студентом, врахування його індивідуальних особливостей;
- принцип систематичності і системності перевірки й оцінки знань впливає на здійснення контролю протягом усього періоду навчання студента;
- принцип тематичності стосується усіх ланок перевірки і передбачає оцінку навчальної діяльності студентів за семестр чи навчальний рік, і з кожної теми;
- принцип диференційованої оцінки успішності навчання студентів передбачає здійснення оцінки успішності на основі різнорівневого підходу;
- принцип єдності вимог викладачів до студентів передбачає урахування кафедрями і викладачами діючих загальнодержавних стандартів;
- принцип об'єктивності – це систематичний аналіз результатів міжсесійного контролю і показників успішності за єдиними критеріями з метою своєчасного здійснення заходів для поліпшення організації і змісту навчально-виховного процесу, підвищення ефективності і якості аудиторних і самостійних занять студентів;
- принцип гласності передбачає доведення результатів контролю до відома студентів. При виставленні студентові оцінки враховується:
  - характер засвоєння вже відомого знання (рівень усвідомлення, міцність запам'ятовування, обсяг, повноту і точність знань);
  - якість виявленого студентом знання (логіку мислення, аргументацію, послідовність і самостійність викладу, культуру мовлення);
  - ступінь оволодіння вже відомими способами діяльності, уміннями і навичками застосування засвоєних знань на практиці;

# TREATY

- оволодіння досвідом творчої діяльності;
- якість виконання роботи (зовнішнє оформлення, темп виконання, ретельність і т.ін.).

Оцінки «відмінно» заслуговує студент, який виявив всебічні, систематичні і глибокі знання навчально-програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною і додатковою літературою. Як правило, оцінка «відмінно» виставляється студентам, які засвоїли взаємозв'язок основних понять, виявили творчі здібності в розумінні і використанні навчально-програмового матеріалу.

Оцінки «добре» заслуговують студенти, які виявили повне знання навчально-програмового матеріалу і успішно виконують передбачені програмою завдання, засвоїли основну літературу, рекомендовану програмою. Як правило, оцінки «добре» виставляється студентам, які засвідчили систематичний характер знань із дисципліни і здатні до їх самостійного поповнення і оновлення у ході подальшої навчальної роботи і професійної діяльності.

Оцінки «задовільно» заслуговує студент, що виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за професією, який справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, ознайомлений з основною літературою, рекомендованою програмою. Оцінка «задовільно» виставляється студентам, що припустилися огріхів у відповіді на іспиті і при виконанні екзаменаційних завдань, але продемонстрували спроможність усунути ці огріхи.

Оцінка «незадовільно» виставляється студентіві, який виявив прогалини у знаннях основного навчально-програмового матеріалу, припустився принципових помилок у виконанні передбачених програмою завдань.

Як правило, оцінка «незадовільно» ставиться студентам, які неспроможні продовжити навчання чи приступити до професійної діяльності після закінчення ВНЗ без додаткових занять із відповідної дисципліни. Об'єктом оцінювання мають бути структурні компоненти навчальної діяльності (учіння), а саме:

1. Змістовий компонент – знання про об'єкт вивчення (уявлення, поняття, явище тощо, в т.ч. про правила, засоби його перетворення, вимоги до результату; складові та послідовність виконання завдання як одиниці навчальної діяльності і т.д.). Обсяг знань визначений навчальними програмами, державними стандартами. При оцінюванні підлягають аналізу такі характеристики знань: повнота; правильність; логічність; усвідомленість (розуміння, виокремлення головного і другорядного), вербалізація – словесне оформлення у вигляді відтворення (переказ, пояснення); застосування знань (адекватність, самостійність в умовах новизни (за зразком, аналогічні, відносно нові).

2. Операційно-організаційний компонент – дії, способи дій (вміння, навички): предметні (відповідно до програм із навчальних предметів); розумові (порівнювати, абстрагувати, класифікувати, узагальнювати тощо); загально-навчальні (аналізувати, планувати, організовувати, контролювати процес і

# TREATY

результати виконання завдання, діяльності в цілому; вміння користуватися підручником та іншими доступними джерелами інформації). Підлягають аналізу й такі характеристики дій, способів дій, діяльності: – правильність виконання; – самостійність виконання в умовах новизни (за зразком, аналогічні і відносно нові); – надання допомоги: практичної (спільне виконання дії викладачем і студентом; показ, надання зразка); вербальної (повторний інструктаж, пояснення, запитання, підказка, вказівка); загальної (стимулювання, підтримка, схвалення, активізація уваги); – усвідомленість способу виконання – розуміння та словесне оформлення: відтворення (переказ), пояснення, застосування в умовах новизни (за зразком, аналогічні, відносно нові).

3. Емоційно-мотиваційний компонент – ставлення до навчання. Аналізуються такі його характеристики: – характер і сила (байдуже, недостатньо виразне позитивне, зацікавлене, виразне позитивне); – дієвість (від споглядального (пасивного) до дійового); – сталість (від епізодичного до сталого). З даної дисципліни передбачено поточний контроль успішності студентів, а також підсумковий та заключний контроль. Підсумковий контроль являє собою іспит студентів з метою оцінки їх знань і навиків у відповідності до моделі фахівця. Основна мета іспитів – встановлення дійсного змісту знань студентів за обсягом, якістю і глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності. З даної дисципліни підсумковий контроль (атестація) проводиться у формі іспиту, який складаються студентами у письмовій формі за тестовими технологіями за білетами, затвердженими кафедрою з наступним виставленням національної оцінки та оцінки ECTS. Викладач також оцінює конспект студента.

Консультації з контрольними функціями проводяться за двома основними різновидами: а) консультації, на яких викладач перевіряє конспекти першоджерел, самостійну роботу студентів з літературою, допомагає студентам сформулювати необхідні узагальнення; б) консультації – для студентів, які пропустили лекції, семінарські заняття. Мета більшості консультацій – допомогти студентам розібратись у складних питаннях, вирішити ті з них, у яких студенти самостійно розібратись не можуть. Одночасно консультації надають можливість проконтролювати знання студентів, скласти правильне уявлення про перебіг і результати навчальної роботи. Контроль на лекції. Поточний контроль на лекції покликаний привчити студентів до систематичної проробки пройденого матеріалу і підготовки до майбутньої лекції, встановити ступінь засвоєння теорії, виявити найбільш важкі для сприйняття студентів розділи з наступним роз'ясненням їх. Поточний контроль на лабораторно-практичних заняттях проводиться шляхом захисту звіту з лабораторної або практичної роботи та оцінкою активності студента у процесі занять, внесених пропозицій, оригінальних рішень, уточнень і визначень, доповнень попередніх відповідей. Контроль у позанавчальний час передбачає перевірку виконання індивідуальних завдань, конспектів лекцій, рефератів (по частині лекційного курсу, який проробляється самостійно), науково-дослідних і контрольних робіт. Оцінюються якість і акуратність

виконання, точність і оригінальність рішень, перегляд спеціальної літератури, наявність елементів дослідження, виконання завдання у встановленому обсязі відповідно до заданих строків. Доцільним є також проведення навчальних конкурсів і олімпіад на кращого знавця дисципліни, краще ведення конспекту, краще виконання лабораторних і, особливо, навчально-дослідних робіт. Контрольні заходи, що проводяться лектором на потоці і у позанавчальний час, крім загальної мети, яка переслідує об'єктивну атестацію студентів, дають лектору дані для оцінки рівня роботи його асистентів, які ведуть лабораторно-практичні заняття.

## 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від від 26.04.2023 р. протокол № 10)

| Рейтинг студента,<br>бали | Оцінка національна<br>за результати складання |               |
|---------------------------|---|---------------|
|                           | екзаменів                                     | заліків       |
| 90-100                    | Відмінно                                      | Зараховано    |
| 74-89                     | Добре   |               |
| 60-73                     | Задовільно                                    |               |
| 0-59                      | Незадовільно                                  | Не зараховано |

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ .

## 12. Навчально-методичне забезпечення

1. С.В. Ткаліченко. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. – Кривий Ріг: Державний університет економіки і технологій, 2023. –150 с.
2. Нейронні мережі : теорія та практика / С.О. Субботін. – Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с.
3. Інтелектуальні системи керування: конспект лекцій / В. О. Апостолюк, О. С. Апостолюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 88 с.

## 13. Рекомендовані джерела інформації

### Основна

1. Методи та системи штучного інтелекту / А.С. Савченко, О. О. Синельніков. – К. : НАУ, 2017. – 190 с.

2. Подання знань і операції над ними. / В. М. Куклін. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019.
3. Штучні нейронні мережі: базові положення / І. А. Терейковський, Д. А. Бушуєв, Л. О. Терейковська. Електронне мережне навчальне видання. Навчальний посібник. 123 с.  
<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/50135/1/ANN.pdf>
4. Мехатроніка: підручник / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький. – К.: ЦП „Компрінт”, 2020. – 404 с.
5. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82)
6. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B0\\_%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0\\_%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B0)
7. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%87%D1%96%D1%82%D0%BA%D0%B0\\_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%BA%D0%B0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%87%D1%96%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%BA%D0%B0)

### *Додаткова*

1. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер. с англ. А. А. Слинкина. – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.
2. Джоши Прадик. Искусственный интеллект с примерами на Python: Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика", 2019. - 448 с.
3. Kai Michels, Frank Klawonn, Rudolf Kruse, Andreas Nürnberger. Fuzzy Control. Fundamentals, Stability and Design of Fuzzy Controllers. Springer, 2006 – 416.
4. Корчемний М.О., Лисенко В.П., Чапний М.В. Нейронні мережі. – К.: НАУ, 2008. – 156 с.
5. Терехов В. А. Нейросетевые системы управления / В. А. Терехов, Д. В. Ефимов, И. Ю. Тюкин. – М.: ИПРЖР, 2002. – 480 с.
6. Нейромережеві технології в системах управління / Б. І. Кузнецов, Т.Ю. Василець, Т.Б. Нікітіна, В.В. Коломиєць, О.О. Варфоломійєв; Укр. інж.-пед. акад. - Харків: УПА, 2014. - 232 с.
7. Субботін С. О., Олійник А.О., Субботін С.О. Нейронні мережі: навч. посібн. – Запоріжжя. ЗНТУ, 2014. – 132 с.