

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МОДЕЛІ, ДАНІ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ В AGRITECH» Рівень вищої освіти: Другий (магістерський) Спеціальність: <u>Ф3 Комп'ютерні науки</u> Рік навчання: <u>1-й, семестр 1-й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>3 кредити</u> Назва кафедри: <u>Комп'ютерних наук та цифрової економіки</u> Мова викладання: <u>українська</u>
Лектор курсу	Доктор філософії з економіки Вовк Валерія Юрївна
Контактна інформація лектора (e-mail)	yovk_valeria@vsau.vin.ua

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Моделі, дані та інтелектуальні системи в AgriTech» є обов'язковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 90 год.: лекції – 16 год.; практичні заняття – 14 год., самостійна робота – 60 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін: «Вища математика», «Програмування», «Теорія прийняття рішень і дослідження операцій», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Організація баз даних та знань», «Методи комп'ютерних обчислень», «Методи та системи штучного інтелекту», «Моделювання систем», «Інтелектуальний аналіз даних».

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при вивченні дисциплін: «Моделі та методи прийняття рішень у проєктуванні інформаційних систем», «Інтелектуальні методи та моделі в Big Data», «Генеративний штучний інтелект та агентні системи», «Серверне програмування», а також при проходженні виробничої практики та при підготовці кваліфікаційної роботи.

Призначення навчальної дисципліни

Освітня компонента «Моделі, дані та інтелектуальні системи в AgriTech» спрямована на забезпечення фундаментальної та практичної професійної підготовки у сфері моделювання, збору, інтеграції, аналізу та інтелектуальної обробки аграрних даних із використанням сучасних методів комп'ютерних наук і технологій штучного інтелекту. Дисципліна формує

знання щодо принципів побудови моделей даних, організації інформаційних потоків, застосування методів машинного навчання, комп'ютерного зору, інтелектуального аналізу даних і систем підтримки прийняття рішень для розв'язання прикладних задач цифрового сільського господарства.

Особливу увагу приділено використанню даних із сенсорів, IoT-пристроїв, безпілотних літальних апаратів, супутникових систем спостереження, метеостанцій, ERP/FMIS-платформ та інших цифрових джерел для створення інтелектуальних інформаційних систем, здатних автоматизувати моніторинг, прогнозування та управління агровиробничими процесами. Дисципліна спрямована на формування у здобувачів сучасних професійних, інформаційно-аналітичних та цифрових компетентностей, необхідних для проєктування, розроблення й впровадження інтелектуальних AgriTech-рішень, що забезпечують ефективне управління ресурсами, підвищення продуктивності аграрного виробництва та підтримку прийняття обґрунтованих управлінських рішень на основі даних.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Моделі, дані та інтелектуальні системи в AgriTech» є формування професійних знань, умінь та компетентностей щодо побудови моделей аграрних даних, застосування сучасних методів аналізу та інтелектуальної обробки інформації, використання технологій машинного навчання, комп'ютерного зору та систем підтримки прийняття рішень для створення цифрових рішень у сфері AgriTech.

Дисципліна спрямована на формування здатності аналізувати предметну область цифрового сільського господарства, проєктувати інформаційні моделі аграрних процесів, інтегрувати різноманітні джерела даних, оцінювати їх якість, будувати прогнозні моделі та розробляти інтелектуальні інформаційні системи для моніторингу, прогнозування й оптимізації виробничих процесів в аграрному секторі.

Завдання вивчення дисципліни

Завданням навчальної дисципліни є набуття здобувачами теоретичних знань і практичних навичок щодо: основ цифрової трансформації аграрного сектору та сучасних напрямів розвитку AgriTech; класифікації, структурування та моделювання аграрних даних, особливостей їх представлення у просторових, часових, графових та семантичних моделях; організації процесів збору, інтеграції, очищення, підготовки та забезпечення якості даних із різноманітних джерел; застосування методів інтелектуального аналізу даних, машинного навчання та комп'ютерного зору для прогнозування врожайності, оцінювання стану посівів, виявлення ризиків і підтримки прийняття рішень; використання геоінформаційних технологій, дистанційного зондування Землі, супутникових та безпілотних систем моніторингу аграрних об'єктів; проєктування архітектури інтелектуальних AgriTech-систем на основі IoT, хмарних технологій, сховищ даних, API та

сервісів машинного навчання; розроблення прототипів систем підтримки прийняття рішень для автоматизації виробничих процесів аграрного підприємства; формування навичок використання сучасних програмних засобів аналізу даних, візуалізації інформації та розроблення інтелектуальних інформаційних систем; розвитку дослідницького мислення, здатності самостійно аналізувати предметну область, обґрунтовувати вибір моделей і технологій, оцінювати ефективність інтелектуальних рішень та впроваджувати їх у практику цифрового аграрного виробництва; виховання професійної відповідальності, креативності, здатності працювати з великими обсягами даних, приймати обґрунтовані рішення та ефективно працювати в міждисциплінарних командах під час створення сучасних цифрових рішень для аграрної сфери.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформувати такі програмні компетентності:

Інтегральну компетентність (ІК) – здатність розв’язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп’ютерних наук.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5 Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

СК2 Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК3 Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК4 Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими) для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

СК6 Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв’язування задач у галузі комп’ютерних наук.

СК7 Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог.

СК9 Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

РН6 Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп’ютерної системи.

РН7 Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.

РН8 Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно

з великими).

РН9 Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

РН11 Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.

РН12 Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.

РН16 Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.

РН18 Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи.

РН19 Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (soft skills): комунікативність (реалізується через методи командної роботи під час аналізу AgriTech-кейсів, спільного проектування моделей даних та інтелектуальних систем, обговорення результатів аналізу аграрних даних, презентації та захисту розроблених рішень); лідерські навички (реалізуються через організацію роботи малих проектних груп, розподіл ролей під час розроблення інтелектуальних AgriTech-рішень, координацію виконання етапів проекту та оцінювання проміжних результатів); критичне мислення (формується шляхом аналізу якості даних, оцінювання ефективності моделей машинного навчання, вибору оптимальних алгоритмів і технологій для вирішення прикладних задач аграрної сфери); креативність (розвивається під час проектування архітектури інтелектуальних систем, створення прототипів систем підтримки прийняття рішень та пошуку інноваційних цифрових рішень для AgriTech); навички командної взаємодії та управління проектами (формуються через виконання групових практичних завдань, спільне моделювання інформаційних систем та розроблення комплексних рішень для цифрового сільського господарства); цифрова грамотність (розвивається шляхом використання сучасних програмних засобів аналізу даних, технологій машинного навчання, хмарних сервісів, геоінформаційних систем, інструментів візуалізації та платформ для створення інтелектуальних інформаційних систем).

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	AgriTech як предметна область комп'ютерних наук. Типи аграрних даних та джерела їх отримання	4	2	8
2	Моделі даних в AgriTech: просторові, часові та семантичні структури	2	2	8
3	Збір, інтеграція та якість аграрних даних	2	2	8
4	Машинне навчання для прикладних задач AgriTech	2	2	10
5	Комп'ютерний зір та дистанційне зондування в аграрних системах	2	2	10
6	Архітектури інтелектуальних систем в AgriTech	2	2	8
7	Системи підтримки прийняття рішень в аграрному виробництві	2	2	8
Разом		16	14	60

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота здобувача організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання.

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виносяться на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача

заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Види самостійної роботи

№ п/п	Вид самостійної роботи	Години	Термін виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	10	щотижнево	Усне та письмове опитування
2	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	20	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Індивідуальні творчі завдання (виконання презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проекти)	20	4 рази на семестр	Спостереження за виконанням, обговорення, виступ з презентацією, презентація проекту, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	10	2 рази на семестр	Тестування у системі Сократ
Разом		60		

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Pearson, 2022. 1136 p.
2. Janiesch C., Zschech P., Heinrich K. Machine Learning and Deep Learning. *Electronic Markets*. 2021. Vol. 31. No. 3. P. 685–695.
3. Dinov I. D. Data Science and Predictive Analytics: Biomedical and Health Applications Using R. 2nd ed. Springer, 2023. 970 p.
4. FAO, ITU. Artificial Intelligence for Agriculture. E-Agriculture in Action. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021. 228 p.
5. Машинне навчання : навчальний посібник / Т.М. Басюк, В.В. Литвин, Л.М. Захарія, Н.Е. Кунанець ; за науковою редакцією д.т.н., проф., В.В. Пасічника. 3-тє видання, стереотипне. Львів : «Новий Світ – 2000», 2025. 330 с. (Серія «Комп'ютинг»).

Додаткова література

1. Wang C. Intelligent Agricultural Greenhouse Control System Based on Internet of Things and Machine Learning. 2024.
2. Elbehri, A. and Chestnov, R. (eds). 2021. *Digital agriculture in action – Artificial Intelligence for agriculture*. Bangkok, FAO and ITU. 106 p. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb7142en>
3. Journal Computers and Electronics in Agriculture. Elsevier. URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-electronics-in-agriculture>
4. Лебідь О.В., Кіпоренко С.С., Вовк В.Ю. Використання технологій штучного інтелекту в сільському господарстві: європейський досвід та застосування в Україні. *Електронне моделювання*. 2023. Т. 3. № 45. С. 57-71. DOI: <https://doi.org/10.15407/emodel.45.03.057>.
5. Яценко О.М., Білянівський А.О., Дахно М.В., Титарчук Є.О.

Цифровізація транспортних процесів у системі агрологістики: вплив на ефективність постачання продукції рослинництва. *Актуальні проблеми економіки*. 2026. № 2 (296). С. 482–491. DOI: 10.32752/1993-6788-2026-1-296-482-491

6. Ярошук Р.О. Вплив цифрових технологій на підвищення ефективності аграрного виробництва. *Економіка та суспільство*. 2024. № 68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58>

Інтернет ресурси

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Digital Agriculture. URL: <https://www.fao.org/digital-agriculture>
2. FAOSTAT – Food and Agriculture Data. URL: <https://www.fao.org/faostat>
3. Copernicus Programme – European Union Earth Observation Programme. URL: <https://www.copernicus.eu>
4. Copernicus Data Space Ecosystem. URL: <https://dataspace.copernicus.eu>
5. Google Earth Engine. URL: <https://earthengine.google.com>
6. QGIS – Open Source Geographic Information System. URL: <https://qgis.org>
7. TensorFlow. URL: <https://www.tensorflow.org>
8. Scikit-learn. URL: <https://scikit-learn.org/stable>
9. Kaggle – Datasets and Machine Learning Competitions. URL: <https://www.kaggle.com>
10. IT Ukraine Association. Ukrainian AgriTech Industry Navigator. URL: <https://itukraine.org.ua>
11. OpenWeatherMap API. URL: <https://openweathermap.org/api>
12. Sentinel Hub. URL: <https://www.sentinel-hub.com>
13. AgGateway. URL: <https://www.aggateway.org>
14. United States Department of Agriculture (USDA). Data and Statistics. URL: <https://www.usda.gov>
15. European Commission. Agriculture and Rural Development. URL: <https://agriculture.ec.europa.eu>

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	4
2	Участь у роботі на практичних заняттях	14
3	Виконання самостійної роботи	7
4	Виконання контрольних робіт / тестування	5
	Всього за атестацію 1	30
Атестація 2		
6	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	3
7	Участь у роботі на практичних заняттях	15
8	Виконання самостійної роботи	7
9	Виконання контрольних робіт, тестування	5
	Всього за атестацію 2	30
10	Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності	10
	Підсумкове тестування (екзамен)	30
	Разом	100

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав менше 35 балів, то він не допускається до екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Під час виконання навчальних завдань, а також завдань поточних та підсумкових контрольних заходів не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними, інформація про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності – достовірною; у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей мають бути посилання на джерела інформації з дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права.

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у відповідності до шкали.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	задовільно
60-65	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням