МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра агроінженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри
агроінженерії
протокол № 1 від 28.08.2026 р.
Завідувач кафедри
_____ / Володимир ДІДУР

ПОГОДЖЕНО
Гарант освітньої програми
Агроінженерія
_____ / Андрій ВОЙТІК
«28» серпня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Системи точного землеробства

(назва освітнього компонента)

Рівень вищої освіти: магістерський (другий) рівень вищої освіти

Галузь знань: H Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність: H7 Агроінженерія

Освітня програма: Агроінженерія

Факультет: інженерних та прикладних технологій

Форма здобуття освіти: очна (денна), заочна

Умань – 2026

Робоча програма освітнього компонента «Системи точного землеробства» для здобувачів вищої освіти спеціальності H7 Агроінженерія, освітньої програми Агроінженерія. – Умань: УНУ, 2026. – 22 с.

Розробник(и): Войтік Андрій Володимирович, доцент кафедри агроінженерії, кандидат технічних наук, доцент

Відомості про розгляд і затвердження наведено на титульній сторінці.

© Уманський національний університет, 2026
© Автор(и), 2026 (Войтік А.В.)

1. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Характеристика освітньої програми	Форма здобуття освіти	
		денна	**заочна / дистанційна**
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рівень вищої освіти: магістерський (другий рівень)	Обов'язковий	Обов'язковий
Загальна кількість годин – 150	Галузь знань: H Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина	Рік підготовки: 2-й	Рік підготовки: 2-й
	Спеціальність: H7 Агроінженерія	Семестр: 3-й	Семестр: 3-й
	Освітня програма: Агроінженерія	Лекції: 28 год.	Лекції: 10 год.
	Мова викладання: українська	Практичні / семінарські: 22 год.	Практичні / семінарські: 10 год.
	Передумови:	Лабораторні: не передбачено	Лабораторні: не передбачено
	Постреквізити:	Самостійна робота: 100 год.	Самостійна робота: 130 год.
	Індивідуальне завдання: не передбачено	Вид контролю: екзамен	Вид контролю: екзамен

2. МЕТА, ПЕРЕДУМОВИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета освітнього компонента: формування здатності проєктувати, інтегрувати та оцінювати системи точного землеробства, використовуючи просторові дані, сенсори, телематику, мехатроніку та цифрові інструменти для диференційованого керування технологічними процесами.

Передумови для вивчення: дисципліна є завершальною у системі інженерно-технологічної підготовки магістра з агроінженерії і спирається на базові знання з комп'ютерного моделювання, сільськогосподарських машин, автоматизації та геоінформаційних систем.

Результати навчання освітнього компонента: формулюються як здатність здобувача продемонструвати знання, уміння, навички, комунікацію, відповідальність і автономію після успішного завершення компонента.

Шифр ПРН ОП	Результат навчання освітнього компонента	Методи навчання	Методи / засоби оцінювання
ПРН01	Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою.	Проблемно-орієнтовані лекції, аналітичний огляд сучасних публікацій, робота з цифровими репозиторіями та інтерактивними базами даних.	А1. GIS/просторовий аналіз та карта неоднорідності поля; Екзамен.
ПРН02	Розробляти енергоощадні, екологічно безпечні технології виробництва, первинної обробки і зберігання сільськогосподарської продукції.	Метод проєктів, розрахунково-аналітичні кейси з оцінки енергоємності операцій та вуглецевого сліду, аналіз життєвого циклу (LCA) агротехнологій..	А5. Енергетико-екологічний та економічний кейс (паливна ефективність, ВДЕ/біопаливо); Екзамен.
ПРН 10.	Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин.	Симуляційне моделювання машинно-тракторного парку, розв'язання багатокритеріальних оптимізаційних задач, Case-study на основі телематичних даних	А4. Розрахунково-оптимізаційний кейс машинного парку та маршрутів; Екзамен.
ПРН11	Застосовувати методи мехатроніки для автоматизації в АПК.	Практикуми, комп’ютерне моделювання систем автоматичного керування, налаштування контролерів та елементів автопілотування.	А3. Кейс з автопілотування, контролерів та мехатроніки; Екзамен.
ПРН12	Проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства.	Проектування в CAD-системах, ділові ігри з захисту та оцінки техніко-економічної конкурентоспроможності розробок.	А2. Проєкт диференційованого внесення (Prescription map VRA); Екзамен.
ПРН15	Впроваджувати системи точного землеробства, машини і засоби механізації та вибирати режими роботи машинно-тракторних агрегатів для механізації технологічних процесів у рослинництві.	Практикум із ГІС та ДЗЗ (Google Earth Engine, QGIS — аналіз індексів NDVI, NDRE, CWSI), розробка карт диференційованого внесення (VRA), тренінги на тренажерах-навігаторах та бортових терміналах.	А1. GIS/просторовий аналіз; А2. Проєкт VRA; Екзамен.

Шифр ПРН ОП	Результат навчання освітнього компонента	Методи навчання	Методи / засоби оцінювання
ПРН16	Створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі.	Моделювання та оптимізація процесів, кейси з реінжинірингу бізнес-процесів, використання методів теорії рішення винахідницьких задач.	А1. GIS-аналіз; А2. Проєкт VRA; А4. Оптимізація МТП; Екзамен.
ПРН24	Розробляти заходи з впровадження та забезпечувати ефективне використання альтернативних джерел енергії та біопалива.	Розробка техніко-економічного обґрунтування проєктів, практикум параметрів біопалив.	А5. Енергетико-екологічний та економічний кейс; Екзамен.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Модуль 1 / Змістовий модуль 1. Моніторинг процесів та менеджмент поля

Тема 1. Агрономічний моніторинг: метеорологічний моніторинг; моніторинг полів за допомогою супутників та БПЛА; датчики для аналізу ґрунту; скаутинг.

Тема 2. Автоматизація: автоматизація процесів управління; активне управління агрегатами; автоматизація створення робочих розчинів.

Тема 3. Менеджмент ділянок: визначення однорідних зон поля; визначення потенціалу поля та економічно доцільних технологій.

Тема 4. Шляхи паливної економічності та екологічності: сучасні енергетичні установки в сільському господарстві; автоматичні трансмісії та їх вплив на економічність і екологічність процесів вирощування сільськогосподарських культур; вибір рушіїв сільськогосподарської техніки.

Модуль 2 / Змістовий модуль 2. ГІС в системах точного землеробства

Тема 5. Дослідження властивостей полів за допомогою ГІС: використання ГІС в сільському господарстві; параметри полів, що можна визначити за допомогою ГІС; робота з даними від супутників та датчиків техніки; індекси та їх застосування.

Тема 6. Створення та порівняння ділянок полів за допомогою ГІС: визначення однорідних ділянок полів, їх локалізації та зображення; накладання різних карт полів для порівняння; використання засобів аналізу ділянок полів, вбудованих у ГІС-програми.

Тема 7. Використання програмування для автоматизації роботи з ГІС: можливості мови Python для роботи з даними ГІС, автоматизація роботи з даними, створення карт-завдань; застосування Google Earth Engine в системах точного землеробства.

4. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Назви тем / модулів	Денна форма						Заочна / дистанційна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
	усього	лек.	пр./сем.	лаб.	інд.	с.р.	усього	лек.	пр./сем.	лаб.	інд.	с.р.
Модуль 1 / Змістовий модуль 1. Моніторинг процесів та менеджмент поля												
Тема 1. Агрономічний моніторинг	25	6	4			15	25	2	2			21
Тема 2. Автоматизація	20	2	2			16	20	1	1			18
Тема 3. Менеджмент ділянок	20	2	2			16	20	1	1			18
Тема 4. Шляхи паливної економічності та екологічності	25	4	2			19	25	1	1			23
Разом за модулем 1	**90**	**14**	**10**			**66**	**90**	**5**	**5**			**80**
Модуль 2 / Змістовий модуль 2. ГІС в системах точного землеробства												
Тема 5. Дослідження властивостей полів за допомогою ГІС	20	6	4			10	20	2	2			16
Тема 6. Створення та порівняння ділянок полів за допомогою ГІС	20	4	4			12	20	2	2			16
Тема 7. Використання програмування для автоматизації роботи з ГІС	20	4	4			12	20	1	1			18
Разом за модулем 2	**60**	**14**	**12**			**34**	**60**	**5**	**5**			**50**
Індивідуальне завдання	–											
Усього годин	**150**	**28**	**28**			**100**	**150**	**10**	**10**			**130**

5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Денна форма, год.	Заочна / дистанційна форма, год.
1	Аналіз агрономічного моніторингу за даними БПЛА: обробка мультиспектральних знімків для визначення індексів вегетації та карт зонування стресу рослин.	2	2
2	Налаштування та тестування системи автоматичного керування трактором: відпрацювання автопілоту, точності курсоутримання та аналіз відхилень.	2	2
3	Менеджмент ділянок: розробка оптимальної сівозміни на основі карт родючості та історичних даних; формування рекомендацій та економічна оцінка.	2	2
4	Шляхи паливної економічності: порівняння витрат пального при різних режимах роботи агрегатів; аналіз продуктивності та витрат.	2	1
5	Оцінка екологічності технологій обробітку ґрунту: аналіз впливу мінімального й традиційного обробітку на ерозію, вуглецевий баланс і витрати.	2	1
6	Дослідження властивостей полів у ГІС: створення карти текстурно-структурних зон за даними ґрунтових проб та польових датчиків.	2	1
7	Створення та порівняння ділянок полів у ГІС: моделювання тестових ділянок з різними технологіями удобрення і порівняння їхньої продуктивності.	4	2

№	Назва теми	Денна форма, год.	Заочна / дистанційна форма, год.
8	Інтеграція сенсорних даних і ГІС: створення динамічних карт вологості та поживних речовин із польових датчиків у реальному часі.	2	1
9	Автоматизація роботи з ГІС за допомогою скриптів: розробка Python-скрипта для пакетної обробки карт родючості та генерації карти зонування.	2	1
10	Розробка системи прийняття рішень на основі ГІС і машинного навчання: побудова простої моделі прогнозу врожайності для рекомендацій щодо норм підживлення та висіву.	2	1
	Разом	**22**	**10**

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Завдання / тема	Очікуваний результат / форма подання	Денна, год.	Заочна / дистанційна, год.
1	Інтелектуальні технічні засоби в АПК	Карта неоднорідності поля та зон стресу за мультиспектральними знімками NDVI/NDRE в QGIS/GEE	15	21
2	Економічні та екологічні аспекти технологій точного землеробства	Розрахунково-аналітичний кейс оцінки паливної економічності, енергетичного балансу та біопалива у смарт-агрегатах	16	18

№	Завдання / тема	Очікуваний результат / форма подання	Денна, год.	Заочна / дистанційна, год.
3	Польові комп'ютери	Звіт з конфігурування бортового терміналу, налаштування протоколу ISOBUS та алгоритму курсоутримання	16	18
4	Типи систем картографування на сільськогосподарській техніці	Проєкт Prescription map (карта-завдання VRA) для диференційного внесення добрив/насіння у форматі ISO-XML/SHP	19	23
5	Диференційне керування посівами	Порівняльна матриця технологій No-till/Strip-till у системах VRA з розрахунком економії ресурсів та вуглецевого сліду	10	16
6	Сенсорика в АПК	Просторова цифрова модель родючості поля за даними агрохімічного обстеження та сенсорів реального часу	12	16
7	Закордонний досвід застосування систем точного землеробства	Робочий Python-скрипт або алгоритм Google Earth Engine для автоматизованої обробки часових рядів індексів вегетації	12	18
	Разом		**100**	**130**

9. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальні завдання навчальним планом не передбачено.

10. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі викладання застосовуються проблемно-орієнтований виклад, ГІС-практикуми, проєктне навчання, кейс-метод за даними телематики, симуляційне моделювання та асинхронна робота в LMS Moodle.

Вид методу навчання	**Особливості методу**	**Пріоритетний метод контролю**
Традиційні методи навчання		
Лекція	Послідовний виклад системи знань з елементами проблемності, наочності, з використанням мультимедійних засобів.	Усне опитування, тестування.
Практичне заняття	Закріплення теоретичних знань шляхом виконання практичних завдань, розрахунків, роботи з програмним забезпеченням і геоінформаційними системами.	Перевірка виконаних завдань, усне опитування, захист роботи.
Самостійна робота	Опрацювання навчального матеріалу, підготовка до аудиторних занять і контрольних заходів.	Перевірка конспектів, усне опитування.
Інформаційні методи навчання		
Аналіз ситуації	Розгляд і колективне обговорення конкретних виробничих ситуацій із застосування систем точного землеробства.	Оцінка активності участі в обговоренні.
Дискусія із запрошенням фахівців	Обговорення актуальних питань галузі за участю практиків і науковців.	Оцінка активності участі в дискусії.
Коментування, оцінка	Коментування та оцінювання результатів виконання завдань іншими здобувачами.	Оцінка якості коментарів.
Метод аналізу і діагностики ситуації (кейс-метод)	Аналіз конкретних кейсів впровадження систем точного землеробства з обґрунтуванням прийнятих рішень.	Захист результатів аналізу кейса.
Дистанційне навчання	Опрацювання матеріалів курсу, розміщених на платформі Moodle (електронного навчального курсу).	Перевірка виконаних завдань на платформі Moodle.

11. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Система оцінювання формується відповідно до Положення Університету про оцінювання результатів навчання. Зазначаються результати, які перевіряються, види робіт, критерії, максимальні бали, обов’язкові роботи, умови допуску, порядок виконання пропущених і прострочених завдань та формування підсумкової оцінки.

11.1. Розподіл балів за формою підсумкового контролю «екзамен»

До екзамену допускається здобувач, який виконав установлені робочою програмою обов'язкові завдання та набрав за поточним оцінюванням не менше 35 балів, якщо інше не встановлено Положенням про оцінювання.

Оцінювана робота / доказ результату	Результати, що перевіряються	Макс. бал
A1. GIS/просторовий аналіз та карта неоднорідності поля	ПРН 1, 15, 16	15
A2. Проєкт диференційованого внесення (Prescription map VRA)	ПРН 12, 15, 16	15
A3. Кейс з автопілотування, контролерів та мехатроніки	ПРН 11	10
A4. Розрахунково-оптимізаційний кейс машинного парку та маршрутів	ПРН 10	10
A5. Енергетико-екологічний та економічний кейс (паливна ефективність, ВДЕ/біопаливо)	ПРН 2, 24	10
A6. Модульний контроль 1 (5 б.) та Модульний контроль 2 (5 б.)	ПРН 1, 2, 10, 11, 12, 15, 16, 24	10
Поточне оцінювання разом	Усі ПРН ОК	70
Підсумковий контроль (Екзамен): інтегроване розрахунково-ситуаційне завдання у Moodle	Усі ПРН ОК	30
Усього за освітній компонент	Усі ПРН ОК	100

11.2. Розподіл балів за формою підсумкового контролю «залік»

Підсумковий контроль з освітнього компонента здійснюється у формі екзамену для обох форм здобуття освіти; підсумковий контроль у формі заліку не передбачено.

11.3. Розподіл балів за курсову роботу / проєкт, практику або інший самостійний освітній компонент

Курсова робота, курсовий проєкт і практика робочим планом для цього освітнього компонента не передбачені.

11.4. Критерії оцінювання

Вид роботи	Критерії оцінювання	Рівні виконання / показники якості	Макс. бал
А1. GIS-аналіз та карта поля	Точність просторових даних; коректність розрахунку індексів NDVI; якість зонування.	13–15 б.: висока точність і валідовані карти; 10–12 б.: незначні огріхи у просторовій прив'язці; 7–9 б.: частково коректна карта; 1–6 б.: суттєві помилки.	15
А2. Проєкт VRA (Prescription map)	Логіка визначення норм внесення; коректність ISO-XML/SHP файлів; економічний ефект.	13–15 б.: бездоганна карта-завдання для терміналу; 10–12 б.: дрібні огріхи у геометрії; 7–9 б.: некоректні інтервали норм; 1–6 б.: файл непридатний.	15
А3. Кейс з автопілотування	Точність курсоутримання; налаштування контролера ISOBUS; безпека руху.	9–10 б.: повна відповідність алгоритму; 7–8 б.: незначні відхилення лінії траєкторії; 5–6 б.: часткове налаштування; 1–4 б.: некоректна конфігурація.	10
А4. Оптимізація МТП та маршрутів	Коректність симуляційної моделі; точність розрахунку продуктивності та логістики.	9–10 б.: оптимальний склад МТП та розрахунок; 7–8 б.: дрібні похибки; 5–6 б.: поверхнева модель; 1–4 б.: непридатні розрахунки.	10
А5. Енергетико-екологічний кейс	Обґрунтованість паливної економічності, аналіз сумішевих біопалив та екологічний ефект.	9–10 б.: доказовий аналіз паливної ефективності; 7–8 б.: незначні похибки; 5–6 б.: базовий розрахунок; 1–4 б.: незбалансоване рішення.	10
А6. Модульні контролі МК1, МК2	Правильність розуміння теоретичних основ, сенсорики, ГІС та програмного забезпечення.	9–10 б.: 90–100% правильних відповідей; 7–8 б.: 75–89%; 5–6 б.: 60–74%; 1–4 б.: підпороговий рівень.	10
Підсумковий екзамен (30 б.)	Інтегроване розрахунково-ситуаційне завдання у Moodle: рішення комплексної задачі ВРА/ГІС.	27–30 б.: інтегроване бездоганне рішення; 22–26 б.: рішення з дрібними неточностями; 18–21 б.: базовий рівень; 1–17 б.: фрагментарно.	30

Заохочувальні бали нараховуються здобувачам за участь у студентських конкурсах, конференціях та наукових публікаціях за тематикою освітнього компонента (1–5 балів), а також за наукові публікації (1–6 балів), і додаються до суми балів поточного контролю в межах, що не перевищують максимальну кількість балів за змістовий модуль.

11.5. Шкала оцінювання

Сума балів	**Оцінка ECTS**	**Національна оцінка для екзамену, курсової роботи / проєкту, практики**	**Національна оцінка для заліку**
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	зараховано
74–81	C	добре	зараховано
64–73	D	задовільно	зараховано
60–63	E	задовільно	зараховано
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням освітнього компонента	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням освітнього компонента

12. АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ТА ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Здобувачі зобов'язані самостійно виконувати розрахунки, обробку просторових даних та налаштування обладнання. Правила використання інструментів ШІ встановлені персонально під кожну оцінювану роботу (А1–А6) та екзамен у відповідності до Зразка робочої програми.

Оцінювана робота	**Конкретний режим використання ШІ та підтвердження самостійності**
А1. GIS/просторовий аналіз та карта неоднорідності поля	Обмежено дозволено з декларуванням. ШІ дозволено для підбору вегетаційних індексів та генерації Python/GEE скриптів. Картографічний аналіз та верифікацію даних виконує здобувач.
А2. Проєкт диференційованого внесення (Prescription map VRA)	Обмежено дозволено з декларуванням. ШІ може використовуватись для варіантного пошуку структур. Розрахунки норм внесення та експорт у формат ISO-XML здійснюється самостійно.
А3. Кейс з автопілотування, контролерів та мехатроніки	Обмежено дозволено з декларуванням. Дозволено для консультування щодо протоколів ISOBUS. Налаштування терміналів проводиться здобувачем самостійно.
А4. Розрахунково-оптимізаційний кейс машинного парку та маршрутів	Обмежено дозволено з декларуванням. ШІ може використовуватись для написання формул у Calc/Excel. Математичні розрахунки та висновки захищаються усно.
А5. Енергетико-екологічний та економічний кейс	Обмежено дозволено з декларуванням. Усі дані щодо витрат пального та показників біопалив перевіряються за офіційними джерелами.
А6. Модульні контролі МК1 та МК2	Заборонено. Використання ШІ та зовнішніх джерел під час модульного тестування забороняється.
Підсумковий іспит (Екзамен)	Заборонено. Генеративний ШІ та недозволені зовнішні джерела під час підсумкового складання заборонені.

13. МЕТОДИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчально-методичні матеріали: Войтік А.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Система точного землеробства» для студентів спеціальності Н7 Агроінженерія. – Умань.: УНУ, 2025. – 32 с.;

Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Броварець О.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Система точного землеробства» для студентів сільськогосподарських вузів. – К.: Центр інформаційних технологій, 2011. – 42 с.; матеріали лекцій і практичних занять, розміщені в електронному навчальному курсі на платформі Moodle.

Матеріали лекцій і практичних занять, розміщені в електронному навчальному курсі на платформі Moodle.

Обладнання, лабораторії, програмне забезпечення: Спеціалізована навчально-наукова лабораторія «Система точного землеробства» кафедри агроінженерії, ґрунтовий канал кафедри, відкриті майданчики для випробувань техніки; мультимедійне обладнання лекційних аудиторій; геоінформаційне програмне забезпечення.

Електронний навчальний курс / посилання: електронний навчальний курс на платформі Moodle: https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=215

Інші ресурси: –

14. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основні:

1. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Броварець О.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Система точного землеробства» для студентів сільськогосподарських вузів. – К.: Центр інформаційних технологій, 2011. – 42 с.

2. Ess D., Morgan M. The precision-farming guide for agriculturists. Deere & Company, Moline, second edition, 2003. – 138 p.

3. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Волянський М.С. Терміни точного землеробства // Техніка АПК. – 1999. – № 5. – С. 29–30.

4. Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Ямков О.В. Система точного землеробства: ефективність і веління часу // Пропозиція. – 2000. – № 6. – С. 97.

5. Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р. До впровадження системи точного землеробства // Збірник наукових праць Національного аграрного університету «Механізація сільськогосподарського виробництва». – К.: НАУ, 2000. – Т. IX. – С. 128–130.

6. Аніскевич Л.В. Технологія компенсаційних внесень технологічних матеріалів в системі точного землеробства // Збірник наукових праць НАУ «Механізація сільськогосподарського виробництва». – К.: НАУ, 2002. – С. 30–43.

7. Аніскевич Л.В. Сенсор-технологія в точному землеробстві // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 1998. – Вип. 9. – С. 70–72.

8. Аніскевич Л.В. Місцевизначене керування технологічними процесами с.-г. машин // Механізація сільськогосподарського виробництва. – К.: НАУ, 2000. – Т. IX. – С. 43–46.

9. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Захарін Ф.М., Броварець О.О. Польова інформаційна машина системи підтримки виробництва продукції рослинництва: рекомендації до застосування в галузі сільськогосподарського машинобудування. – К.: МінАПК, 2010. – 77 с.

10. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Захарін Ф.М., Сівак І.М. Моделювання адаптивних технологічних процесів місцевизначеного землеробства: рекомендації до застосування в галузі сільськогосподарського машинобудування. – К.: НАУ, 2007. – 55 с.

11. Dawson C. Implication of Precision Farming for fertilizer application policies // Paper of the International Conference in Cambridge. Strensall, York, UK, 1996. – 44 p.

Додаткові:

1. Аніскевич Л.В. Адаптивне управління нормами внесення технологічних матеріалів в точному землеробстві // Науково-виробничий журнал «Електротехніка і механіка». – 2007. – № 1. – С. 57–66.

15. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. https://www.ispag.org/

2. http://www.auvsi.org/Atlanta/conferences/usag2014/

3. http://www.farms.com/precision-agriculture/

4. http://www.precisionagriculture.org.nz/events/12th-international-conference-on-precisionagriculture-2014-usa/

5. http://www.aces.edu/anr/precisionag/

6. http://www.stahly.com/gps/gps_systems

7. Сайти фірм-виробників обладнання для точного землеробства

16. ВИЗНАННЯ ТА ПЕРЕЗАРАХУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Перезарахування та визнання результатів навчання з освітнього компонента або окремого його елемента відбувається відповідно до Положення про порядок визнання в Уманському національному університеті результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті, та Положення про академічну мобільність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників Уманського національного університету.

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті (курси навчання в центрах освіти, курси інтенсивного навчання, семінари, конференції, олімпіади, конкурси наукових робіт, літні чи зимові школи, бізнес-школи, тренінги тощо), в обсязі, що загалом не перевищує 25 % освітньої програми.

Перезарахування та визнання результатів навчання з навчальних дисциплін, набутих за програмами академічної мобільності, здійснюється на основі Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи на підставі порівняння навчальних програм відповідної спеціальності та академічної довідки (інших документів), що надає учасник програми.

17. ВІДОМОСТІ ПРО ПЕРЕГЛЯД І ЗМІНИ

Навчальний рік	**Дата перегляду**	**Короткий зміст змін / підстава**	**Рішення кафедри**	**Підпис відповідальної особи**
2025–2026	28.08.2026	Відповідно до сучасних тенденцій розвитку галузі у змістовому модулі 7 додано тему щодо можливостей аналізу даних у середовищі Google Earth Engine з використанням програмних алгоритмів для автоматизації процесів отримання й аналізу даних.	Протокол № 1 від 28.08.2026	Войтік А.В.