

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

**05-01-194S**

<b>СИЛАБУС</b>	<b>Технології прецизійного землеробства</b>	
<b>SYLLABUS</b>	<b>Technologies of precision agriculture</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	<b>БК 4.1</b>	
Освітній рівень Level of Education	Магістерський (другий) Master's (second)	
Галузь знань Field of Knowledge	Н	Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина Agriculture, forestry, fisheries and veterinary medicine
Спеціальність Field of Study	Н1	Агрономія Agronomy
Освітня програма Degree Programme	Агрохімія і ґрунтознавство Agrochemistry and Soil Science	

Силабус навчальної дисципліни «Технології прецизійного землеробства» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Агрохімія і ґрунтознавство», за спеціальністю Н1 «Агрономія» денної з елементами дуальної форми навчання. – Рівне: НУВГП, 2026. - 18 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/32642>

Розробник силабусу:

Фурманець Олег Анатолійович,  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С. Т. Вознюка

Силабус схвалений на засіданні кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С. Т. Вознюка

Протокол № 8 від “23” грудня 2025 року

Завідувач кафедри:

Колесник Тетяна Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Керівник освітньо-наукової програми Яценко Людмила Анатоліївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ

Протокол № 5 від “ 08” січня 2025 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ:

Прищепя Алла Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, професор

Попередня версія силабусу – 05.01.84S

© Фурманець О. А., 2026

© НУВГП, 2026

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	магістр
Освітня програма	Агрохімія та ґрунтознавство
Спеціальність	Н1 Агрономія
Рік навчання, семестр	1 рік навчання, 2 семестр
Кількість кредитів	4,5
Лекції:	24 год.
Практичні заняття:	22 год.
Самостійна робота:	89 год
Курсова робота:	ні

Форма навчання	денна з елементами дуальної освіти
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА</b>	
Лектор	 <p>Фурманець Олег Анатолійович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С. Т. Вознюка</p>
Вікіситет	<a href="https://http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Фурманець_Олег_Анатолійович">https://http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Фурманець Олег Анатолійович</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-0082-7895">https://_ https://orcid.org/0000-0003-0082-7895</a>
Як комунікувати	<a href="mailto:o.a.furmanets@nuwm.edu.ua">https://o.a.furmanets@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5801">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5801</a>
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ</b>	
<b>Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі</b>	

Прецизійне землеробство - це концепція управління сільським господарством, заснована на спостереженні, вимірюванні та реагуванні на внутрішньопольову мінливість сільськогосподарських культур. Метою досліджень прецизійного землеробства є визначення системи підтримки прийняття рішень для управління цілим господарством з метою оптимізації рентабельності вхідних ресурсів.↓

На сучасному етапі господарювання прецизійне землеробство виступає методичним підходом, що дозволяє підвищити господарську та економічну ефективність рослинництва, зменшити екологічні ризики в агроекосистемах, збалансувати господарський комплекс за рахунок більш ощадного та раціонального використання матеріально-технічних ресурсів.

Мета освітньої компоненти: ознайомлення студентів із сучасними технічними засобами, що використовуються у системах точного землеробства, основними перевагами та недоліками окремих елементів прецизійного землеробства.

Основні завдання курсу:

- Вивчення історичних аспектів розвитку прецизійного землеробства;
  - Дослідження причин та можливих наслідків прояву нерівномірності стану земельних ділянок;
  - Ознайомлення із базовими принципами функціонування навігаційних систем;
  - Опанування методиками побудови карт-завдань для виконання будь-яких технологічних операцій у прецизійному землеробстві;
  - Дослідження сучасних шляхів отримання агрономічно-цінної інформації у господарському комплексі;
- Оволодіння інформаційними, аналітичними, технічними та програмними засобами, що використовуються у прецизійному землеробстві.

**Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі Moodle, та на платформі освітніх програм та їхніх компонентів**

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5801>

### **Компетентності**

ІК1. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК7. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ФК3. Здатність створювати нові технології та застосовувати сучасні технології агрономії, враховуючи їх особливості та користуючись передовим досвідом їх впровадження, розробляти наукові основи технологій вирощування сільськогосподарських культур.

ФК10. Здатність проектувати та реалізовувати екологічно безпечні, економічно-ефективні та енергоефективні технології виробництва в аграрному виробництві.

### **Результати навчання (РН)**

PH1. Використовувати методологію наукових досліджень, спеціальні методи та інструменти експериментальних досліджень, сучасні методи

обробки даних для розв'язання складних задач агрономії.

PH3. Розробляти і реалізовувати економічно значущі виробничі і дослідницькі проєкти в сфері агрономії з урахуванням наявних ресурсів та обмежень, технічних, соціальних, правових та екологічних аспектів.

PH5. Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження в сфері агрономії, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

PH6. Оцінювати та аналізувати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково-обґрунтованих систем їхнього застосування

PH8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики

PH12. Добирати оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за нечіткості цілей та невизначеності умов.

PH14. Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження в агрономії, обирати ефективні методи і засоби дослідження, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки.

PH16 Планувати і впроваджувати у господарський комплекс елементи прецизійного землеробства, проводити оцінку їх господарської та економічної ефективності.

## Структура та зміст навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1

#### ТЕМА 1. Загальне поняття прецизійного землеробства

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>PH1, 16</b>
	Лекційні заняття	1		
	Практичні роботи	-		
	Самостійна робота	2		
<b>Опис теми</b>	<p>Поняття та завдання прецизійного землеробства. Історія виникнення та розвитку прецизійного землеробства як методологічного підходу. Теоретичне обґрунтування необхідності впровадження елементів прецизійного землеробства.</p> <p><b>Питання для самостійного опрацювання:</b> Роль прецизійного землеробства у забезпеченні продовольчої безпеки на планеті. Основні компанії-постачальники продуктів для впровадження у системах точного землеробства.</p>			
<b>Література</b>	<p>Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М:  <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a></p> <p>Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М:  <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a></p> <p>Також: [1, 2, 9, 18]</p>			

#### ТЕМА 2. Основні принципи прецизійного землеробства.

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>PH3, 8</b>
	Лекційні заняття	1		
	Практичні роботи	-		
	Самостійна робота	4		

<b>Опис теми</b>	Поширення точного землеробства на сучасному етапі розвитку агросектору. Основні постулати прецизійного землеробства. Екологічний аспект розвитку прецизійного землеробства <b>Питання для самостійного опрацювання:</b> Порівняльний аналіз впровадження елементів точного землеробства в умовах країн, що розвиваються. Вплив ринкової економіки на розвиток систем прецизійного землеробства.
<b>Література</b>	Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a> Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a> Також: [1, 2, 3, 12]

### ТЕМА 3. Технічна складова прецизійного землеробства

<b>Форми організації навчання</b>	<b>Вид робіт</b>	<b>Кількість годин</b>		<b>Програмні результати навчання: РН6, 12</b>
	Лекційні заняття	2		
	Практичні роботи	2		
	Самостійна робота	3		
<b>Опис теми</b>	Основні складові частини систем точного землеробства. Розвиток сільськогосподарської техніки в ХХІ столітті. Глобальне позиціонування як основа для точного землеробства. Системи глобального позиціонування, базові робочі принципи та складові елементи <b>Питання для самостійного опрацювання:</b> Взаємодія між основними ланками навігаційних систем. Типологія систем диференціальної корекції.			
<b>Література</b>	Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a> Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a> Також: [2, 1, 10, 12, 19]			

### ТЕМА 4. Глобальне позиціонування як основа функціонування прецизійних систем

<b>Форми організації навчання</b>	<b>Вид робіт</b>	<b>Кількість годин</b>		<b>Програмні результати навчання: РН3, 12</b>
	Лекційні заняття	2		
	Практичні роботи	2		
	Самостійна робота	3		
<b>Опис теми</b>	Навігаційні системи, їх роль у сучасному сільськогосподарському виробництві, основні складові елементи навігаційних систем. Основні робочі термінали у прецизійному землеробстві. Диференціальна корекція систем глобального позиціонування. Базові принципи диференціальної корекції. <b>Питання для самостійного опрацювання:</b> Переваги на недоліки RTK та RTX. Перспективи впровадження RTK-мережі в Україні. Фактори, що впливають на точність диференціальної корекції.			

Література	Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a>
	Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a> Також: [1, 2, 6, 8, 9]

### ТЕМА 5. Нерівномірність стану поля як основний чинник необхідності застосування елементів прецизійного землеробства

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>PH1, 14</b>
	Лекційні заняття	2		
	Практичні роботи	2		
	Самостійна робота	2		

Опис теми	<p>Причини нерівномірності стану земельної ділянки. Природні чинники. Антропогенні чинники. Способи діагностики нерівномірності стану поля. Аналіз ґрунту як базис для впровадження елементів точного землеробства. Вимоги до аналізу ґрунту в прецизійному землеробстві.</p> <p><b>Питання для самостійного опрацювання:</b> Вплив генетичних особливостей ґрунту на формування просторової неоднорідності. Нерівномірність стану ґрунтового покриву з глибиною</p>
-----------	--

Література	<p>Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a></p> <p>Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a> Також: [2, 7, 12]</p>
------------	---

### ТЕМА 6. Аналіз ґрунту як основа забезпечення систем точного землеробства.

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>PH5, 16</b>
	Лекційні заняття	1		
	Практичні роботи	2		
	Самостійна робота	3		

Опис теми	<p>Принципи відбору зразків ґрунту та рослинних матеріалів. Просторова та часова дискретність відбору зразків. Методологічні підходи до аналізу ґрунту. Експрес-аналіз. Детальний аналіз стану ґрунту.</p> <p><b>Питання для самостійного опрацювання:</b> Основні оператори, що здійснюють автоматизований відбір зразків ґрунту в Україні. Основні центри аналізу зразків ґрунту.</p>
-----------	---

Література	<p>Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a></p> <p>Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a> Також: [4, 6, 7, 10]</p>
------------	--

### ТЕМА 7. Загальні принципи диференціального внесення матеріалів у прецизійному землеробстві

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>PH6, 8</b>
	Лекційні заняття	1		
	Практичні роботи	2		

	Самостійна робота	3		
<b>Опис теми</b>	<p>Принципи диференційованого внесення матеріалів. Типові задачі, що вирішуються за рахунок диференційованого підходу. Роль екологічного чинника в обґрунтуванні необхідності застосування диференційованого внесення матеріалів.</p> <p><b>Питання для самостійного опрацювання:</b> Ризики при впровадженні змінних норм посіву польових культур. Проблема технічного оновлення при впровадженні диференційованого застосування матеріалів. Роль ринкової ситуації у використанні систем диференціації.</p>			
<b>Література</b>	<p>Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М:  <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a></p> <p>Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М:  <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a></p> <p>Також: [2, 4, 9, 11, 18]</p>			
<b>ТЕМА 8. Диференціація внесення основних засобів у агровиробництві.</b>				
<b>Форми організації навчання</b>	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>РН6, 12</b>
	Лекційні заняття	2		
	Практичні роботи	4		
	Самостійна робота	3		
<b>Опис теми</b>	<p>Диференційний посів, його основні принципи, форми, технічні засоби, задачі. Диференційоване внесення мінеральних добрив, переваги, економіка. Диференційний посів просапних культур. Особливості диференційованого посіву культур суцільного висіву. Диференційне внесення засобів захисту рослин, переваги, основні ризики. Диференційний обробіток ґрунту.</p> <p><b>Питання для самостійного опрацювання:</b> Технічні вимоги до обладнання, при плануванні диференційованого внесення засобів захисту рослин.</p>			
<b>Література</b>	<p>Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М:  <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a></p> <p>Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М:  <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a></p> <p>Також: [1, 2, 4, 9, 11]</p>			
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2</b>				
<b>Отримання вихідних даних у прецизійному землеробстві</b>				
<b>ТЕМА 9. Супутниковий моніторинг</b>				
<b>Форми організації навчання</b>	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>РН3, 6, 12</b>
	Лекційні заняття	1		
	Практичні роботи	-		
	Самостійна робота	2		
<b>Опис теми</b>	<p>Засоби дистанційного моніторингу у сільському господарстві. Основні задачі, які можуть бути вирішені за рахунок дистанційного моніторингу. Проблеми дистанційного моніторингу. Супутникові дані, основні шляхи отримання та опрацювання даних супутникового моніторингу.</p> <p><b>Питання для самостійного опрацювання:</b> Доступ до безкоштовних сервісів дистанційного моніторингу. Порівняльний аналіз основних виробничих програмних платформ, що дозволяють працювати із даними дистанційного моніторингу.</p>			

<b>Література</b>	Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a>
	Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a> Також: [2, 7, 15]

### ТЕМА 10. Використання БПЛА у прецизійному землеробстві

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>РН5, 8</b>
	Лекційні заняття	1		
	Практичні роботи	-		
	Самостійна робота	2		

**Опис теми**

Безпілотні літальні апарати та їх роль у сучасному землеробстві. Використання БПЛА для зондування. Використання авіації для внесення засобів захисту рослин. Вегетаційні індекси, їх отримання та використання. Алгоритми опрацювання вегетаційних індексів.

**Питання для самостійного опрацювання:** Перспективи розвитку ринку БПЛА. Польові задачі, які не можуть бути вирішені засобами дистанційного моніторингу.

<b>Література</b>	Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a>
	Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a> Також: [10, 2, 5, 21]

### ТЕМА 11. Додаткові джерела інформації у прецизійному землеробстві

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>РН1, 14</b>
	Лекційні заняття	1		
	Практичні роботи	2		
	Самостійна робота	3		

**Опис теми**

Метеорологічні дані та їх роль у прецизійному землеробстві. Пункти моніторингу метеоданих та доступ до інформації, що отримана ними. Картування врожайності культур.

**Питання для самостійного опрацювання:** Точність та оперативність отримання метеоданих

<b>Література</b>	Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a>
	Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a> Також: [1, 2, 4, 12, 20]

### ТЕМА 12. Прогнозування стану поля для запобігання майбутнім ризикам

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>РН12, 14</b>
	Лекційні заняття	1		
	Практичні роботи	2		
	Самостійна робота	2		

<b>Опис теми</b>	Прогнозування розвитку шкочочинних об'єктів як важливий інструмент для запобігання агрономічним ризикам. Комплексний підхід у отриманні інформації щодо поточного стану поля. <b>Питання для самостійного опрацювання:</b> Строкатість погоди як фактор, що визначає строкатість посіву.
------------------	---

<b>Література</b>	Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a> Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a> Також: [1, 11, 14, 22]
-------------------	--

### ТЕМА 13. Якість виконання операцій у прецизійному землеробстві

<b>Форми організації навчання</b>	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>РН5, 12, 16</b>
	Лекційні заняття	2		
	Практичні роботи	-		
	Самостійна робота	2		

<b>Опис теми</b>	Картування фактичного виконання технологічних операцій. Оцінка якості виконання робіт. Фактори, що впливають на якість виконання основних операцій у прецизійному землеробстві. Зростання технологічних ризиків в порівнянні із традиційним землеробством. Якість внесення засобів захисту рослин. Первинний контроль якості. Засоби дистанційного контролю за якістю виконання операцій. <b>Питання для самостійного опрацювання:</b> Інструменти для дистанційного доступу до терміналу робочого агрегату.
------------------	---

<b>Література</b>	Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a> Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М: <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a> Також: [3, 7, 19]
-------------------	---

### ТЕМА 14. Треккінг техніки та інформація із робочого терміналу агрегату

<b>Форми організації навчання</b>	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>РН3, 12</b>
	Лекційні заняття	2		
	Практичні роботи	-		
	Самостійна робота	1		

<b>Опис теми</b>	Треккінг технічних засобів як інструмент контролю за виконанням технологічних операцій. Додаткова інформація, що може бути отримана із терміналу робочого агрегату дистанційно. Оператор як фактор ризику у прецизійному землеробстві. <b>Питання для самостійного опрацювання:</b> Безпілотні робочі агрегати як перспективний шлях до скорочення негативного впливу людини у робочому процесі.
------------------	---

<b>Література</b>	<p>Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М:  <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a></p> <p>Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М:  <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a></p> <p>Також: [1, 12, 19]</p>
-------------------	---

### ТЕМА 15. Екологічна та економічна ефективність прецизійного землеробства

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>РН3, 12, 16</b>
	Лекційні заняття	2		
	Практичні роботи	2		
	Самостійна робота	2		

**Опис теми**

Екологічність прецизійного землеробства, оцінка впливу систем точного землеробства на агроєкосистему. Економічна ефективність систем точного землеробства. Ринкова економіка як фактор розвитку новітніх технічних засобів.

**Питання для самостійного опрацювання:** Дисбаланс хімічних елементів у прецизійному землеробстві.

<b>Література</b>	<p>Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М:  <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a></p> <p>Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М:  <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a></p> <p>Також: [2, 7, 18]</p>
-------------------	--

### ТЕМА 16. Комплексна ефективність систем прецизійного землеробства

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: <b>РН1, 8, 16</b>
	Лекційні заняття	2		
	Практичні роботи	2		
	Самостійна робота	2		

**Опис теми**

Господарська ефективність прецизійного землеробства. Комплексна оцінка ефективності впровадження прецизійного землеробства.

**Питання для самостійного опрацювання:** Визначальна роль економічного чинника як причина порушення збалансованого природокористування.

<b>Література</b>	<p>Методичні вказівки до виконання самостійної роботи МВ 05-01-345М:  <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36179/</a></p> <p>Методичні вказівки до виконання практичних робіт МВ 05-01-346М:  <a href="https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/">https://ep3.nuwm.edu.ua/36180/</a></p> <p>Також: [1, 9, 16]</p>
-------------------	--

### Форми та методи навчання

Вивчення дисципліни досягається інформаційним, ілюстративним та проблемним методами навчання.

- лекції супроводжуються демонстрацією схем, таблиць з мультимедійним супроводом. На практичних заняттях розглядаються та розв'язуються задачі, наближені до реальних ситуацій для формування у студентів системного мислення;
- проводиться дискусійне обговорення проблемних питань;
- задаються провокаційні питання.

Навчання супроводжується опрацюванням нормативної, навчальної літератури, а також періодичних видань.

При викладанні навчальної дисципліни для активізації навчального процесу передбачено застосування сучасних навчальних технологій, таких, як: проблемні лекції, дискусії, кейс-метод, метод мозкового штурму, метод вільних асоціацій, метод "переваги та недоліки".

Під час лекційних та практичних занять застосовуються мультимедійний проектор, ноутбук, бібліотечні та інтернет фонди нормативно-правових документів, Google таблиці і Google-форми (корпоративна підписка), навчальні посібники, монографії, наукові та популярні статті. Студенти використовують методичний матеріал, підготовлений викладачем: презентації за лекціями, конспекти лекцій, методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи.

Студенти всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів, методичного забезпечення та інструкцій щодо самостійного опрацювання тем курсу на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП.

#### **Інструменти, обладнання, програмне забезпечення**

Під час лабораторних занять застосовуються мультимедійний проектор, ноутбук, бібліотечні та інтернет фонди інформаційних ресурсів, Google таблиці і Google-форми (корпоративна підписка), навчальні посібники, монографії, наукові та популярні статті. Здобувачі вищої освіти використовують методичний матеріал, підготовлений викладачем, а також матеріали рекламного-інформаційного характеру, що надаються компаніями-партнерами.

#### **Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання**

Успішна задача курсу передбачає опанування теоретичної та практичної частини, підтверджене звітом студента про виконані види робіт, у тому числі самостійної роботи. Результати вчасно пройденого проміжного контрольного тестування (модуль 1, модуль 2) можуть бути зараховані в якості підсумкового контрольного тесту (екзамен). За бажанням студента покращити підсумкові результати курсу, оцінки за модулі скасовуються і студент складає екзамен, де має змогу отримати максимальну кількість балів рівну сумі балів за модулі.

#### Критерії оцінювання та їх бальні значення

№ з/п	вид навчальної діяльності	оціночні бали	сума балів
<b>Поточна складова</b>			
1	Вчасне виконання та захист практичних робіт:	5,5 балів 1 роботу	5,5 x 11 = <b>60 балів</b>
<b>Модульна складова</b>			
3	Вчасне виконання модульного контрольного завдання (звітування за теоретичний курс, у тому числі з тем самостійного опрацювання)	20 балів за 1 модуль	20 x 2 = <b>40 балів</b>
<b>Всього за семестр:</b>			<b>100 балів</b>

Додаткові бали (максимум 5 балів в межах 60-бальної шкали поточного оцінювання):

- виступ на конференції університетського рівня за напрямом курсу – 1
- виступ на конференції всеукраїнського рівня за напрямом курсу – 2
- виступ на конференції міжнародного рівня за напрямом курсу – 3
- підготовка презентації за темою самостійної роботи – 1
- проведення виробничої апробації за темою курсу – 2
- підготовка наукової статті за напрямом курсу – 3
- підготовка наукової роботи за напрямом курсу – 5

Форми контролю в розрізі курсу передбачають: усне опитування, перевірку виконання практичних робіт; комп'ютерне тестування.

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно нормативних документів НУВГП: Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>; Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії <http://ep3.nuwm.edu.ua/8545/>; Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/>; Оцінювання та зарахування результатів неформальної освіти за напрямом курсу здійснюється відповідно до діючого Положення про неформальну та інформальну освіту <http://ep3.nuwm.edu.ua/28363/>

#### Рекомендована література (основна, допоміжна)

1. Бурляй А. П., Охрименко Б. О., Точне землеробство як напрям модернізації аграрного виробництва, Електр. Наукове видання з економічних наук «Modern Economics» №29 (2021), с. 29-34.
2. Курепін В. М., Безпілотні літальні апарати як інструмент сучасного землеробства, Матеріали XXI Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми землеробської механіки», 2020.
3. Мельничук Д., Мельников М., Хофман Дж. Та ін., Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення, К., Арістей, 2004, 488 с.

4. Романов В. О., Палагін О. В., Безпроводна сенсорна мережа для прецизійного землеробства та екологічного моніторингу. *Комп'ютерні засоби, мережі та системи*, №13, 2014, с. 53-63.
5. Уланчук В. С., Загребельний Б. В., Інноваційні технології обробітку ґрунту та ефективність їх застосування при вирощуванні зернових культур на Черкащині. *Електр. Наукове видання з економічних наук «Modern Economics»* №6 (2017), с. 210-220.
6. Аніскевич Л. В. Системи керування нормами внесення матеріалів в технологіях точного землеробства: Автореф. дис... д-ра техн. наук: 05. 05. 11 / Національний аграрний ун-т., К., 2005, 36 с.
7. Войтюк Д. Г. Терміни точного землеробства. *Техніка АПК*, 1999, № 5. С. 29–30.
8. Громитко В. Технічні засоби та технології застосування систем паралельного водіння та автопілотування в керованому землеробстві. Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого / "Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України", Дослідницьке, 2009, Вип. 13 (27). Книга 2. С. 68–76.
9. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник. К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с
10. FrenDt. Посібник із точного землеробства. Режим доступу: [https://www.frendt.ua/wp-content/uploads/2022/11/promobuk\\_tochne\\_zemlerobstvo.pdf](https://www.frendt.ua/wp-content/uploads/2022/11/promobuk_tochne_zemlerobstvo.pdf)
11. Фурманець О.А. Коригування технологічних процесів у рослинництві на основі даних дистанційного моніторингу вологозабезпечення рослин. *Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Науково-інноваційний супровід збалансованого природокористування»*, Рівне, 4-5 листопада 2021 р., С. 155-157.
12. Фурманець О.А., Піддубняк В.А. Обґрунтування удосконалення технології вирощування ріпаку озимого на розкислених дерново-підзолистих ґрунтах Західного Полісся. *Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва»*, Харків, 25-26 листопада 2021 р., С. 241-244.
13. Dobermann, A., & Nelson, R. (2013). Opportunities and solutions for sustainable food production. *Sustainable Development Solutions Network* : Paris, France. 24 [in English].
14. Armstrong L., Cowen E. (2020) Improving Data Management and Decision Support Systems in Agriculture Burleigh Dodds Science Publishing Limited, 2020, 341 p. ISBN 978-1-78676-340-
15. D. Kent Shannon, David E. Clay, Newell R. Kitchen (2018) Precision Agriculture Basics. American Society of Agronomy Crop Science Society of America Soil Science Society of America
16. Trofimenko P.I., Trofimenko, N.V., Veremeenko S.I., Furmanets O.A. Remote monitoring of winter crops' development using the satellite data. *XVIIIth International Conference Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects*, Kyiv, 13-16 May 2019.
17. [Furmanets, O.A.](#), [Veremeenko, S.I.](#), [Poliovyi, V.M.](#), [Pidybn'ak, V.A.](#) Remote monitoring of moisture deficit as a basis for preventing environmental and economic risks. *15th International Conference*

*Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Monitoring 2021, 2021, Kyiv.*

18. Furmanets O. A., Trofimenko P.I., Veremeenko S.I./ The usage of remote field monitoring data while yields prediction and resource management in winter crops growth / *XIXth International Conference Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects, Kyiv, 13-16 November 2019.*
19. O. A. Furmanets, S. I. Veremeenko, V. Y. Bratsenyuk, P. I. Trofimenko, Design of adaptive measures in crop production based on remote monitoring of crops, *XIV International Scientific Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment", 11-13 November 2020, Kyiv.*
20. Precision Planting, 2021 Research Summary, Precision Technology Institute, Pontiac, IL, 2021, 62 p.
21. Precision Planting, 2020 Research Summary, Precision Technology Institute, Pontiac, IL, 2020, 36 p.
22. Uddin M., Bansal J. (2021). Computer Vision and Machine Learning in Agriculture. Springer, 2021, 180 p. (Algorithms for Intelligent Systems). ISBN 978-9813364233.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

23. Законодавство України. URL: <http://rada.gov.ua/>

24. Сторінка курсу на навчальній платформі НУВГП: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4676>

25. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

26. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, пл. Короленка, 6). URL: <http://libr.rv.ua/>

27. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Нова-ка, 75). URL: [http://nuwm.edu.ua/MySQL/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php)

28. Каталог НД України: <http://csm.kiev.ua/nd/nd.php?b=1>

29. [OECDiLibrary: https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-andfood/data/oecd-agriculture-statistics\\_agr-data-en](https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-andfood/data/oecd-agriculture-statistics_agr-data-en)

30. Сторінка НУВГП "Якість освіти" <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

#### **Поєднання навчання та досліджень**

Студенти, які успішно складають модульні контролі з навчальної дисципліни та вчасно виконують завдання практичних робіт мають можливість долучитися, спільно з викладачем курсу, до виконання наукових досліджень, участі в науково-дослідницьких темах, підготувати спільні наукові публікації.

За умови зацікавленості у конкретних напрямках досліджень здобувачі можуть долучитись до виконання польових випробувань на науково-дослідних пунктах виробничих компаній партнерів (ТОВ Захід Агропром, ТОВ Контінентал Сервіс).

Результати наукових досліджень оприлюднюються на науково-практичних конференціях, круглих столах, конкурсах наукових робіт або у вигляді публікацій, наприклад, у «Студентському віснику НУВГП». Наукові досягнення, що використовуються викладачем під час навчання:

1. Trofimenko P.I., Trofimenko, N.V., Veremeenko S.I., Furmanets O.A. Remote monitoring of winter crops' development using the satellite data. *XVIIIth International Conference Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects*, Kyiv, 13-16 May 2019.
2. [Furmanets, O.A.](#), [Veremeenko, S.I.](#), [Poliovyi, V.M.](#), [Pidybn'ak, V.A.](#) Remote monitoring of moisture deficit as a basis for preventing environmental and economic risks. *15th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Monitoring 2021*, 2021, Kyiv.
3. Furmanets O. A., Trofimenko P.I., Veremeenko S.I./ The usage of remote field monitoring data while yields prediction and resource management in winter crops growth / *XIXth International Conference Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects*, Kyiv, 13-16 November 2019.
4. O. A. Furmanets, S. I. Veremeenko, V. Y. Bratsenyuk, P. I. Trofimenko, Design of adaptive measures in crop production based on remote monitoring of crops, *XIV International Scientific Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment"*, 11-13 November 2020, Kyiv.

#### **ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ**

#### **Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)**

Складові навчальної дисципліни сприяють формуванню універсальних, корисних для будь-якого виду діяльності (міжпрофесійних) навичок, які дозволяють швидко адаптуватися до нових умов, змінювати сферу зайнятості, вирішувати нестандартні завдання:

- **допитливість, ініціативність** – під час засвоєння теоретичного матеріалу лекційних занять та самостійної роботи для розширення знань із відповідних тем курсу;

- **цілеспрямованість, наполегливість** – під час виконання практичних робіт, а також індивідуальних завдань для отримання додаткових балів;

- **адаптивність, командна робота** – під час дискусійних обговорень тематичних питань курсу, участі в діловій грі, опрацювання практичних кейсів;

- **соціальна обізнаність і відповідальність** – як результат урахування організаційних вимог курсу, підтримання зворотного зв'язку та вчасного звітування про виконані види діяльності;

- **критичне мислення, лідерство, креативність** – розуміння, аналіз, пошук вирішення актуальних проблем у розрізі дисципліни та висвітлення результатів під час навчальних занять, участі в конференціях і круглих столах та/або наукових публікаціях;

**самонавчання для професійного та особистісного зростання** – як результат виконання самостійної роботи, в тому числі з електронними навчальними ресурсами та інформаційними базами.

#### **Дедлайни та перескладання**

Згідно «Системи оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (поточний та семестровий контроль)», яке знаходиться за посиланням <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/21123>, перездача модульних контролів не дозволяється. Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», розміщений документ <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25072>. За цим документом реалізується і право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі виконаних практичних робіт, строків здачі рефератів з навчальної дисципліни, відповідно до політики оцінювання, оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5230>

#### **Неформальна та інформальна освіта (за потреби)**

На сьогодні існують відкриті онлайн-курси таких платформ, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn тощо. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з навчальними результатами навчальної дисципліни. Правила визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, що є доступними для всіх учасників освітнього процесу, викладені у «Положенні про неформальну та інформальну освіту Національного університету водного господарства та природокористування», яке знаходиться за посиланням <http://ep3.nuwm.edu.ua/28363/>.

#### **Правила академічної доброчесності**

В НУВГП активно пропагується політика «нульової толерантності» до будь-яких проявів академічної недоброчесності для всієї академічної спільноти університету. Перевірка робіт на плагіат здійснюється згідно «Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція)», яке знаходиться за посиланням <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/10325>. Також розроблений та діє «Кодекс честі студентів», який встановлює загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті та якими вони мають керуватися у своїй діяльності <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>.

#### **Вимоги до відвідування**

Лекції та практичні заняття відбуваються в оф-лайн або он-лайн режимі згідно розкладу. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. У випадку пропуску здобувачем заняття (лікарняні, мобільність тощо) відпрацювати можна під час консультацій, де здобувач отримує відповідне індивідуальне завдання і звітує про його виконання в узгоджені з викладачем терміни. Розклад консультацій доступний на сторінці кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства: <https://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-agz/hrafik-konsultatsii>.

Для роботи з інформаційними ресурсами та при виконанні розрахунків здобувачі мають можливість використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки. Під час військового стану, карантині заняття проводяться в дистанційній формі з використанням Google Meet за корпоративними адресами.

Лектор Фурманець О. А., к.с.-г.н., доцент

Автор  
Доцент

Олег ФУРМАНЕЦЬ

Затверджено