

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра агроінженерії та технічного сервісу імені Олександра Семковича

ПОГОДЖЕНО
Гарант освітньо-професійної програми
«Агроінженерія»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
к.т.н., доцент
Андрій Шарибура

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Системи точного землеробства»**

ОПП «Агроінженерія»
Спеціальність Н7 «Агроінженерія»
ОС «Магістр»

ВИКЛАДАЧ

Крупич Олег Михайлович



Електронна пошта: *krupycholeh@gmail.com*

Телефон **+380982519584**

Доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу імені Олександра Семковича Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, кандидат технічних наук. Викладач з 39-річним досвідом.

Сфера наукових інтересів: розробка і удосконалення робочих органів та систем управління збиральних машин, струшувачів та засобів для плодкових та горіхоплідних культур; розробка та удосконалення технологій з обґрунтуванням комплексу машин для вирощування волоського горіха; саджалок з орієнтованим садінням зубків часнику.

ЛЬВІВ 2025

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Дисципліна “Системи точного землеробства” формують у майбутніх фахівців знання та вміння, щодо організації процесу виробництва сільськогосподарської продукції на принципах точного землеробства, ресурсозбереження, оптимального природокористування та охорони природи. Системи точного землеробства забезпечують ефективне використання машин та енергетичних засобів та підвищують продуктивність і економічність агрегатів під час виконання технологічних операцій, з допустимим впливом на навколишнє середовище.

У межах зазначеного курсу дисципліни «Системи точного землеробства» здобувачі вищої освіти формують інтегральні, загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Зокрема, дисципліна передбачає вивчення основних складових системи точного землеробства: системи глобального позиціонування; геоінформаційні системи; технології змінних норм внесення технологічних матеріалів (добрив, засобів захисту, тощо).

Дисципліна надає знання з: Системи глобального позиціонування (GPS, Galileo), спеціальні датчики, аерофотознімки і знімки з супутників, а також спеціальні програми для агроменеджменту на базі геоінформаційних систем; програмно-апаратне, методичне та технологічне забезпечення використання систем точного землеробства, а також уміння використовувати основні засади точного землеробства для планування висіву, розрахунку норм внесення добрив і засобів захисту рослин, більш точного передбачення врожайності і фінансового планування виробничої діяльності в АПК; користуватися спеціалізованим бортовим комп'ютерним обладнанням та програмним забезпеченням.

Програма курсу складається з таких розділів:

Розділ 1. Теоретичні основи точного землеробства.

Розділ 2. Системи навігації мобільних засобів механізації (ГСП).

Розділ 3. Географічні інформаційні системи (ГІС).

Розділ 4. Технології та технічне забезпечення точного землеробства.

Обсяг курсу: 4 кредити (120 годин): 20 годин лекцій, 20 годин практичних занять роботи, 80 годин самостійної роботи, в тому числі 10 годин на виконання індивідуального завдання (розрахунково-проектної роботи).

Пререквізити курсу: Землеробство, рослинництво, сільськогосподарські машини, трактори і автомобілі, комп'ютерна техніка, інформаційні технології, екологія, система "машина-поле", інноваційні технології, мехатронні системи машин і засобів механізації с.-виробництва.

Постреквізити курсу: Дослідження системи «Машина-поле», моделювання та оптимізація виробничих процесів в рослинництві

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Метою викладання дисципліни «Системи точного землеробства» є надання студентам знань з використання основних законів землеробства з метою підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва за рахунок запровадження систем точного землеробства, що використовують глобальні системи позиціонування, геоінформаційні системи та технології змінних норм внесення.

Основним завданням вивчення курсу є набуття студентом наступних компетентностей:

інтегральна:

- здатність вирішувати складні завдання і проблеми у галузі агропромислового виробництва у процесі навчання або професійної діяльності, що передбачає проведення досліджень, здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов і вимог;

загальні:

- знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності (ЗК 3);
- здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК 4);
- здатність працювати в команді (ЗК 5);
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК 7):

фахові:

- здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань (ФК4);
- 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 (ФК10).

Вивчення курсу забезпечує такі **програмні результати навчання:**

- розробляти енергозберігаючі, екологічно безпечні технології виробництва, первинної обробки і зберігання сільськогосподарської продукції (ПРН2);
- приймати ефективні рішення стосовно форм і методів управління інженерними системами в АПК (ПРН6);
- застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань (ПРН9);
- впроваджувати системи точного землеробства, машини і засоби механізації та вибирати режими роботи машинно-тракторних агрегатів для механізації технологічних процесів у рослинництві (ПРН15).
- створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі (ПРН16).
- розробляти і реалізовувати ресурсоощадні та природоохоронні технології у сфері діяльності підприємств АПК. (ПРН20).

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ (ЗМІСТ)

Тема 1. Теоретичні основи точного землеробства

Тема 2. Загальні поняття систем точного землеробства

Тема 3. Системи позиціонування агрегатів в полі

Тема 4. Точність позиціонування агрегатів в полі. Способи підвищення точності і вибір GPS-приймача.

Тема 5. Географічні інформаційні системи

Тема 6. Формати ГІС даних.

Тема 7 Технологій точного землеробства. Система моніторингу врожайності.

Тема 8. Системи моніторингу ґрунтів

Тема 9. Технології змінних норм внесення (ЗНВ) технологічних матеріалів (ТМ)

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Формат навчальної дисципліни

За традиційної форми організації навчального процесу основними видами аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання є лекції (мультимедійні лекції), лабораторно-практичні заняття, консультації та виконання індивідуального завдання (розрахунково-проектна роботи). Лекційні заняття у вигляді лекцій-бесід проводяться з використанням презентацій. Під час такого заняття забезпечується безпосередній контакт викладача з аудиторією, увага присутніх акцентується на особливо важливих питаннях теми лекції, а тому більш яскраво проявляється діалог між учасниками навчального процесу, що сприяє сприйняттю і засвоєнню поданого матеріалу здобувачами вищої освіти. Під час мультимедійних лекцій основний акцент змінюється в сторону технічного її супроводу технічними засобами навчання. У цьому випадку викладач подає матеріал у вигляді коротких анотацій, коментарів і пояснень до відображеного на екрані.

Під час проведення лабораторно-практичних занять здобувачі отримують вміння використовувати основні положення теоретичного матеріалу дисципліни. По кожній лабораторно-практичній роботі здобувачі оформляють і захищають звіти, а також здійснюється поточне оцінювання у вигляді усного опитування, контрольної роботи чи комп'ютерного тестування.

За дистанційної або змішаної форм навчання освітній процес здійснюється з використанням платформи Moodle.

Індивідуальне завдання (розрахунково-проектна роботи)

Розрахунково-проектна роботи виконується з метою закріплення й систематизації отриманих знань під час вивчення дисципліни «Системи точного землеробства» згідно індивідуального завдання, для здобуття нових знань та вмінь з самостійного розв'язування проектних та інженерно-технологічних задач, ефективного використання сільськогосподарської техніки та технологічних матеріалів.

Робота базується на сучасних технологіях виробництва сільськогосподарських культур, а також досягнень науки і техніки: глобальні системи позиціонування, геоінформаційні системи, технології змінних норм внесення, новітній методів проектування.

План лекційних занять з дисципліни

№ з/п	Тема, питання, що вивчаються
1	Лекція 1. Теоретичні основи точного землеробства 1.1. Поняття системи землеробства. 1.2. Теоретичні основи системи точного землеробства. 1.3. Суть системи точного землеробства.
2	Лекція 2. Загальні поняття точного землеробства 2.1. Базові елементи СТЗ. Узагальнена схема СТЗ. 2.2. Методологія оптимального управління агробіологічним потенціалом поля. 2.3. Класифікація сільськогосподарських машин за критерієм використання місцевизначеної інформації. 2.4. Терміни ТЗ та їх тлумачення.
3	Лекція 3. Системи позиціонування агрегатів в полі 3.1. Способи обчислення координат. 3.2. Глобальні системи позиціонування (ГСП). 3.3. Триангулярний принцип позиціонування.
4	Лекція 4. Точність позиціонування агрегатів в полі. Способи підвищення точності і вибір GPS-ПРИЙМАЧА. 4.1. Поняття точності позиціонування МТА. 4.2. Джерела помилок ГСП та удосконалені системи позиціонування. 4.3. Критерії вибору GPS-приймача.
5	Лекція 5. Географічні інформаційні системи 5.1. Поняття про геоінформаційні системи. 5.2. Узагальнені функції ГІС-систем та класифікація ГІС. 5.3. Джерела даних та їх типи. 5.4. Складові частини ГІС.
6	Лекція 6. Формати ГІС даних 6.1. Характеристики карт. 6.2. Форми ГІС даних. 6.3. Масштаби карт та системи координат. 6.4. Методи аналізу даних, отриманих за допомогою точного землеробства.
7	Лекція 7. Технології точного землеробства. Система моніторингу урожайності 7.1. Загальні поняття. 7.2. Методи визначення врожайності. 7.3. Основні компоненти системи моніторингу врожайності. 7.4. Проблеми підвищення точності вимірювання урожайності
8	Лекція 8. Системи моніторингу ґрунтів 8.1. Наукові основи, цілі, об'єкти і методи моніторингу ґрунтів. 8.2. Основні властивості ґрунтів. 8.3. Методи відбору проб ґрунту та технічне забезпечення.
9	Лекція 9. Технології змінних норм внесення (ЗНВ) технологічних матеріалів (ТМ) 9.1. Підвищення точності виконання технологічних операцій. 9.2. Технології змінних норм внесення (ЗНВ) технологічних матеріалів. 9.3. Формалізація механізованих процесів ЗНВ ТМ.

План лабораторно-практичних занять з дисципліни

№ з/п	Назва лабораторно-практичної роботи та її зміст
1	Термінологія та основні поняття дисципліни, видача завдань на індивідуальну (розрахунково-проектну) роботу Вивчити термінологію та основні поняття дисципліни «Системи точного землеробства».
2	Визначення параметрів компромісного оптимуму сівби сільськогосподарських культур Вивчити основні поняття та суть компромісного оптимуму. Провести розрахунки та обґрунтувати раціональні строки та спосіб сівби окремої культури.
3	Обґрунтування параметрів і режимів роботи штангового обприскувача Провести практичне налаштування штангового обприскувача на задані параметри та режими роботи. Дослідити вплив регульовальних параметрів роботи на витрату робочої рідини та рівномірність обприскування.
4	Методи здійснення вибірки проб ґрунту і його аналізу Вивчити призначення, способи і засоби механізації для здійснення вибірки проб ґрунту. Вивчити послідовність обробки, аналізу та використання результатів моніторингу ґрунту для різних виробничих задач. Обґрунтувати структурну схему монітору ґрунту.
5	Моніторинг урожайності сільськогосподарських культур Вивчити призначення, способи і засоби механізації для здійснення моніторингу урожайності. Вивчити послідовність обробки, аналізу та використання результатів моніторингу урожайності для різних виробничих задач. Обґрунтувати структурну схему монітору урожайності конкретної культури.
6	Розрахунок норм внесення мінеральних добрив та обґрунтування режимів роботи розкидача мінеральних добрив. Вивчити способи і машини для внесення мінеральних добрив. Обґрунтувати на основі розрахунків норми внесення добрив для заданих ґрунтово-кліматичних умов. Нарисувати схему встановлення робочих органів розкидача добрив та визначити їх режими роботи
7	Підготовка до роботи та використання системи паралельного водіння «Trimble EZ-GUIDE 250». Вивчити порядок підготовки системи паралельного водіння «Trimble EZ-GUIDE 250». Засвоїти послідовність зміни параметрів нового поля та нового МТА. Провести налаштування системи паралельного водіння «Trimble EZ-GUIDE 250» на конкретні умови роботи та розпочати ведення по маршруту.

ВІДПРАЦЮВАННЯ ПРОПУЩЕНИХ ЗАНЯТЬ

Відпрацювання пропущених занять з дисципліни «Системи точного землеробства» здійснюється відповідно до «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Здобувач вищої освіти самостійно опрацьовує матеріал, готує і представляє конспект з пропущеної теми лекційного курсу або лабораторної роботи до захисту. Самостійне вивчення курсу за лекційними темами передбачає також підготовку есе, рефератів, доповідей, презентацій та обов'язкове відпрацювання у позаурочний час усіх пропущених лабораторно-практичних робіт в навчальних аудиторіях кафедри під керівництвом ведучого викладача та навчально-допоміжного персоналу із поміткою про це у документації кафедри та індивідуальному плані студента.

КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання студента здійснюється згідно «Положення про критерії оцінювання знань та вмінь студентів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького». Поточне оцінювання (усне фронтальне чи індивідуальне опитування, контрольні роботи, захист звітів за виконані лабораторні роботи, проведення письмового та комп'ютерного тестувань, підготовка рефератів та презентацій за самостійну роботу) здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Поточне оцінювання проводиться у вигляді захисту звітів лабораторно-практичних робіт, на завершені семестру складається екзамен у формі усного опитування, контрольної роботи (письмово) або комп'ютерне тестування у системі Moodle, особливо за дистанційної або змішаної форм навчання.

Загальні критерії оцінок:

- **«відмінно»** (90-100 балів ЄКТС) – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності.
- **«добре»** (75-89 балів ЄКТС) – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності.
- **«задовільно»** (60-74 бали ЄКТС) – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі.
- **«незадовільно»** (менше за 60 балів ЄКТС) – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

- 1. Усне опитування** (індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).
- 2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка** (розв'язування задач, підготовка рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).
- 3. Практична перевірка** (виконання і захист лабораторно-практичних робіт, розв'язання професійних завдань, тощо).
- 4. Стандартизований контроль:** письмовий екзамен (можливе проведення у дистанційній формі).

Види контролю: поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

Питання підсумкового контролю з дисципліни «Системи точного землеробства»

1. Що таке оптимальні умови життєдіяльності рослин?
2. Що є теоретичною основою системи точного землеробства?
3. Що є відмінною рисою системи точного землеробства?
4. Закони землеробства та їх використання.
3. Які положення розкриває поняття "Бочка Лібіха"?
4. Яка мета систем ощадливого землеробства?
5. Які задачі систем ощадливого землеробства?
6. Розкрийте основні принципи ощадливих технологій землеробства.
7. Поняття системи землеробства.
8. Поняття родючості ґрунту.
9. Фактори родючості ґрунту.
10. Способи відновлення родючості ґрунту.
11. Розкрийте поняття мінімальної і нульової обробки ґрунту та їх переваги.
12. В чому суть застосування СТЗ?
13. Які базові елементи СТЗ?
14. Наведіть основні терміни ТЗ та їх тлумачення.
15. Які існують способи обчислення координат МТА в полі?
16. Принципи супутникового позиціонування наземних систем.
17. Наведіть коротку характеристику відомих супутникових систем позиціонування.
18. Структура глобальної системи позиціонування (ГСП).
19. Коротка характеристика космічного сегменту ГСП.
20. Коротка характеристика наземного сегменту ГСП.
21. Коротка характеристика сегменту користувачів ГСП.
23. Як визначається відстань від ГСП-приймача до супутника.
24. Поняття псевдовипадкових кодів та їх типи.
25. Архітектура ГСП-навігатора.
26. Обґрунтування точності навігації в аграрному виробництві.
27. Технічні характеристики точності навігації та їх визначення.
28. Джерела помилок позиціонування в ГСП.
29. Поняття диференційної корекції сигналів в ГСП.
30. Принципи роботи ДГСП.

31. Супутникова система диференційної корекції сигналів ГСП.
32. Корекційні системи AgNav™ та РТК, особливості їх використання.
33. Критерії вибору ГСП-приймача.
34. Класи точності ГСП-позиціонування.
35. Визначення та особливості ГІС.
36. Розкрийте поняття: «Дані», «Інформація», «Знання».
37. Узагальнені функції ГІС.
38. Класифікація ГІС.
39. Джерела даних ГІС, та їх типи.
40. Складові частини ГІС.
41. Характеристики карт, що використовуються в ГІС.
42. Форми ГІС даних.
43. Поняття растрового формату ГІС-даних.
44. Поняття векторного формату ГІС-даних.
45. Системи координат, що використовуються в ГІС.
44. Методи аналізу даних в ГІС-технологіях.
45. Цикл технологій точного землеробства.
46. За якими критеріями класифікуються сільськогосподарські машини та обладнанням для технологій точного землеробства (ТЗ)?
47. Яка основна функція машин-реєстраторів?
48. Яка основна функція машин-реалізаторів?
49. Моніторинг урожайності: задачі та загальні поняття.
50. Методи визначення урожайності сільськогосподарських культур.
51. Визначення урожайності в реальному часі, загальна схема.
52. Основні елементи монітора урожайності.
53. Способи визначення інтенсивності потоку зерна, типи датчиків врожайності.
54. Додаткові датчики монітора врожайності (положення жатки, вологості зерна, швидкості руху, ширини захвату).
55. Способи визначення врожайності не зернових культур.
56. Калібрування системи моніторингу врожайності, поняття та порядок проведення.
57. Призначення та етапи створення карти урожайності.
58. Послідовність накопичення помилок при складанні карт урожайності.
58. Поняття і об'єкти моніторингу ґрунтів, концепція неоднорідності.
59. Методи вибірки проб ґрунту.
60. Засоби вибірки проб ґрунту.
61. Сенсори для визначення фізико-хімічних проб ґрунту.
62. Розкрийте основні поняття і визначення технології змінних норм внесення (ЗНВ) матеріалів.
63. Які основні методи реалізації СТЗ: карт-технологія?
64. Які основні методи реалізації СТЗ: сенсор-технологія?
65. Сім кроків до точного землеробства.
66. Яка роль і місце ГСП в запровадженні технологій ЗНВ?
67. Використання даних ДЗЗ в системі точного землеробства.

68. Системи паралельного водіння, основні функції та типи.
69. Методи проектування технологічних систем.
70. Критерії оцінки технологічних систем і їх взаємозв'язок.
70. Що таке технологічна карта і її основні елементи.
71. Способи і методи проектування технологічних карт.

Рекомендована література

Базова

1. Крупич О.М. Опорний конспект лекцій. ЛНУП, Львів, 2023, 156 с.
2. Дэн Эсс, Марк Морган Керівництво по точному землеробству (в перекладі) (The Precision-Farming Guide for Agriculturist), John Deer Publishing, 2004, 159 с.

Допоміжна

1. 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.
2. Войтюк Д.Г., Вигера С.М., Аніскевич Л.В. Точне землеробство. Яке місце в ньому відводиться захисту рослин // Захист рослин. 2000. № 8. С. 25-26.
3. Ямков О., Хвоя М. Точне землеробство України: перший крок // Пропозиція. 2000. № 4. С. 96-97.
4. Войтюк Д.Г., Кравчук В.І., Кошовий А.А., Баранов Г.Л. Технічні проблеми “Точного землеробства” в Україні // Вісник аграрної науки. 2000. № 9.
5. Шевчук О.В., Коломієць С.І. Точне землеробство: переваги й перспективи. Захист рослин. 2001. № 5. С. 18-20.
6. Войтюк Д.Г., Мудрик О.С., Деркач О.П. Наукова школа академіка Василенка Петра Мефодійовича: Монографія 1 ДНСГБ, НАУ. Розробка науковою школою академіка П.М. Василенка технологій точного землеробства. Київ: Аграрна освіта, 2005. С. 45-49.
7. Адамчук В.В., Мойсеєнко Землеробство майбутнього і техніка для нього. Вісник аграрної науки. 2001. № 11. С. 55-60.
8. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р., Аніскевич Л.В., Волянський М.С. Побудова картограм поживних речовин у ґрунті з використанням супутникової навігаційної системи. Збірник наукових праць НАУ “Механізація сільськогосподарського виробництва”, Т. IX, К.: НАУ, 2000. с. 37 – 39.
9. Бідолах Д.І., Панасенко В.М., Козак О.В. Використання деяких елементів нових технологій при картографуванні ґрунтів. Вісник аграрної науки. 2005. № 1. С. 69-71.
10. Трускавецький С.Р. До питання великомасштабного картографування ґрунтів. Вісник аграрної науки. 2003. № 1. С. 75 – 76.
11. Гічка М.М. Дистанційна зйомка в оптичному та мікрохвильовому діапазонах з метою картографування та моніторингу ґрунтів. Вісник аграрної науки. 2004. № 12. С. 65 -68.
12. Мельник Р.В. Параметри забезпечення ефективності застосування широкозахватних машинно-тракторних агрегатів у керованому землеробстві. Механізація та електрифікація с.– г.: Міжвід. темат. наук. зб. УААН: ННЦ “ІМЕСГ”. Глеваха, 2008. Вип. 92. С. 541–547.

13. Броварець О.О. Дистанційне керування технологічними операціями роботизованих систем у точному землеробстві. Механізація та електрифікація с.– г.: Міжвід. темат. наук. зб. УААН: ННЦ “ІМЕСГ”. Глеваха, 2008. Вип. 92. С. 530 –535.

14. Казаченко Л.М., Казаченко Д.А. Переваги GPS-технологій під час розробки проектів консервації малопродуктивних і деградованих земель. Вісник Харківського національного технічного університету с.г. ім. П. Василенка, ”Механізація сільськогосподарського виробництва”, Вип. 75. Том. І, Харків: 2008. с. 259 – 283.

15. Кравченко В., Сердюченко Н. та ін. Основи методології моніторингу агресурсів та прогнозування врожайності сільськогосподарських культур за проектом MARS. Вісник Харківського національного технічного університету с.г. ім. П. Василенка, ”Механізація сільськогосподарського виробництва”, Вип. 75. Том. ІІ, Харків: 2008. с. 3 – 14.

16. Кравчук В., Любченко С., Ковтуненко О. Інтегрована система технологій керованого землеробства. Збірник наукових праць УкрНДПВТ 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. 50 – 52.

17. Кравчук В., Любченко С., Баранов Г., Цулая А. Принципи побудови, структура і склад інформаційної бази для формування Атек-завдань в системі керованого землеробства. Збірник наукових праць УкрНДПВТ 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. 53 - 57.

18. Броварець О. Необхідність впровадження роботизованих систем для моніторингу стану сільськогосподарських угідь. Збірник наукових праць УкрНДПВТ 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. 58 -62.

19. Громитко В. Технічні засоби та технології застосування систем паралельного водіння та автопілотування в керованому землеробстві. Збірник наукових праць УкрНДПВТ 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.

20. Попович О. Система керування процесом мівсцевизначеної сівби. Збірник наукових праць УкрНДПВТ 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. 77 - 81.

21. Опришко О.О., Болбот І.М., Андрійшина М.В., Пасічник Н.А. Методичні підходи для керування вибіркоким внесенням добрив. Аграрна наука і освіта. 2008. Том. 9. № 9. С. 100 – 104.

22. Надикто В. GPS - навігатор на сівбі просапних. The Ukrainian Farmer. 2010. № 3. С. 94 – 95.

23. Косик П. Електронний помічник агронома. The Ukrainian Farmer. 2010. № 2. С. 84 – 85.

24. Коротич П. Чи є в Україні точне землеробство. The Ukrainian Farmer. 2010. № 1. С. 74 – 75.

25. Куценко М. Базові станції автоматичного підкормовування. The Ukrainian Farmer. 2009. № 12. С. 62 – 63.
26. Шпітальняк Я. Комп'ютер & GPS: удвох ефективніше. The Ukrainian Farmer. 2010. № 1. С. 72 – 73.
27. Горда О. Точне землеробство і агрохімія. The Ukrainian Farmer. 2009. № 11. С. 30 – 31.
28. Косик П. Відмови систем GPS . The Ukrainian Farmer. 2009. № 7. С. 64 – 65.
29. Косик П. GPS – системи на обприскувачах. The Ukrainian Farmer. 2009. № 4. С. 60 – 65.
30. Косик П. Електроніка на комбайнах . The Ukrainian Farmer. 2009. № 2. С. 54 – 55.
31. Чорний С.Г., Гашпоренко І.М. Визначення вмісту гумусу в ґрунтах дистанційними методами. Вісник аграрної науки. 2010. № 3. С. 14 – 17.
32. Медведєв В.В., Пліско І.В., Біцура В.Л. Від зональних – до точних агро-технологій. Вісник аграрної науки. 2010. № 5. С. 52 – 57.
33. Болотова Т.М., Лісовий М.П. та ін.. Економіка технологій точного рослинництва. Вісник аграрної науки. 2010. № 6. С. 64 – 66.
34. Медведєв В.В., Пліско І.В. та ін.. Знаряддя для диференційованого (точного) обробітку ґрунту. Вісник аграрної науки. 2009. № 4. С. 50 – 53.
35. Кравчук В., Любченко С. та ін.. Прогноз розвитку технологій виробництва продукції рослинництва з використанням інформаційно-керуючих засобів. Техніка і технології АПК. 2010. № 4(7). С. 4 – 5.
36. Кравчук В., Любченко С., Войновський В. Інтегрована система керованого землеробства – необхідний засіб новітніх технологій. Техніка і технології АПК. 2010. № 7(10). С. 14 – 16.
37. Навігація і управління рухом безпілотних польових машин / Л.В. Анісевич, Д.Г. Войтюк, Ф.М. Захарін. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2012. 96 с.

Інформаційні ресурси:

1. Система точного землеробства AMS / Офіційний веб-портал компанії John Deere [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.deere.ua/>
2. Система точного землеробства AMS / Офіційний веб-портал компанії "Агротек" [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://agrotek.in.ua/John-Deere/Sel-skochozyajstvennaya-tehnika/Sistemy-tochnogo-zemledeliya-AMS>
3. Ефективні сільськогосподарські системи (EASY) / Офіційний веб-портал компанії Claas [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.claas.ua/cl-pw-ru/produkte/easy>
4. Система точного землеробства TRIMBLE / Офіційний веб-портал компанії "Агроальянс" [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://www.agroalliance.com.ua/sistemy_tochnogo_zemledelija/
5. Офіційний веб-портал компанії "АгроІТ" [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://agroit.com.ua/>
6. Офіційний веб-портал компанії "Агрі Ленд" [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agriland.ua/>
7. Офіційний веб-портал компанії "РКС-НАВІГАЦІЯ" [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://autovision.com.ua/>

8. Офіційний веб-портал ТОВ "АБСОЛЮТ КВОЛІТІ ЛАБ" [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://aql.com.ua/>
9. Офіційний веб-портал компанії "КОНКОРД" [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.konkord.in.ua/>
10. Офіційний веб-портал компанії "ТиДжет Текнолоджиз" [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.teejet.com/russian/home.aspx>
11. Офіційний веб-портал компанії "Topcon Precision Agriculture" [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://ag.topconpositioning.com/>
12. Офіційний веб-портал компанії "АГРОСІФ" [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://agrosif.com.ua/enquiry/> w.php?id=22