

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Інженерії та енергетики
Кафедра Агроінженерії та технічного сервісу



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. декана факультету

Максим ЗАЄЦЬ

[Signature] 07.09 2016

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва навчальної дисципліни має відповідати назві в освітній програмі

Системи точного землеробства

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: Другий (магістерський)

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

Спеціальність: Н7 Агроінженерія

Освітня програма: Агроінженерія



Розробники: Дмитро ДЕРЕВ'ЯНКО, д.т.н., професор

Інформація про викладача

Викладач (-і)	д.т.н., професор Дерев'яно Дмитро Аксентійович
Профайл викладача (-ів)	https://polissiauniver.edu.ua/дерев'яно-дмитро-аксентійович/
Контактна інформація	096-752-87-65, derevyanko.dmutro@gmail.com
Сторінка курсу в Moodle	http://185.25.118.66/enrol/index.php?id=890
Консультації	Середа, 11-00 – 12-00

Робоча програма навчальної дисципліни Системи точного землеробства
затверджена на засіданні кафедри агроінженерії та технічного сервісу

Протокол від “ 1 ” 09 2022 р. № 3

Завідувач кафедри _____ (Іван ГРАБАР)
(підпис) _____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю Н7 Агроінженерія галузі знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина _____

(Андрій ІЛЬЧЕНКО)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету _____

Протокол від “ 1 ” 09 2022 р. № 1

Голова НМК _____ (Володимир КУЛИКІВСЬКИЙ)
(підпис) _____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Загальна кількість кредитів – 4 годин -120 змстових модулів – 2	Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина	Вибіркова	
		Рік підготовки:	
	Спеціальність Н7 Агроінженерія	1-й	1-й
		Семестр	
		2-й	2-й
	Освітній ступінь: <i>магістр</i>	Лекції	
		16 год	16 год
		Практичні	
		24 год.	24 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		80 год.	80 год.
		Індивідуальні Завдання:	
		Форма підсумкового контролю:	
		залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дати основи теоретичних і прикладних знань з взаємозв'язку роботи навігаційних космічних апаратів, радіотехнічних систем, наземного обладнання, приладів, апаратури, системи GPS, геоінформаційних систем комп'ютерних технічних засобів та різноманітного програмного забезпечення.

Завдання. Дати здобувачам вищої освіти знання з:

- Характеристики Глобальної системи позиціонування, точності навігаційних систем, принципів визначення місцезнаходження МТА на конкретній ділянці поля.
- Теоретичних основ диференційних систем і підсистем GPS.

- Головних відомостей роботи радіотехнічних систем, закономірностей розповсюдження сигналів та основних методів вимірювання відстаней.
- Геоінформаційних систем для точного землеробства, їх види і склад, векторні та растрові карти.
- Основних напрямків застосування земельної інформаційної системи, геоінформаційне прогнозування, земельний кадастр.
- Сучасних інженерних технологій нульового обробітку ґрунту, технологія Стріп-Тілл, поверхневого обробітку ґрунту та інші.
- Підготовки зразків ґрунту для агрохімічного аналізу щодо забезпечення поживними речовинами, моніторингу стану ґрунтового повітря, системи дозування внесення добрив, гербіцидів, агрохімікатів.
- Програмного забезпечення Agrollog для застосування поживних речовин, картограм агрохімпрепаратів «Surfer», впливу робочих органів на якість насіння та картографування врожайності зернових культур.
- Системи паралельного і контурного водіння МТА

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів таких компетентностей:

інтегральної: Здатність вирішувати складні завдання і проблеми професійної діяльності у галузі агропромислового виробництва у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій, які характеризуються невизначеністю умов і вимог.

а) загальних (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

б) спеціальних/фахових (СК/ФК):



СК 5. Здатність розв'язувати задачі оптимізації і приймати ефективні рішення з питань використання машин і техніки в рослинництві, тваринництві, зберіганні, первинній обробці і транспортуванні сільськогосподарської продукції.

СК 9. Здатність прогнозувати і забезпечувати технічну готовність сільськогосподарської техніки.

СК 10. Здатність організовувати процеси аграрного 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.

СК14. Здатність гарантувати екологічну безпеку у сільськогосподарському виробництві

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою

ПРН 15. Впроваджувати системи точного землеробства, машини і засоби механізації та вибирати режими роботи машинно-тракторних агрегатів для механізації технологічних процесів у рослинництві.

ПРН 16. Створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати:**

- Основні принципи визначення місцезнаходження МТА під час виконання будь-якого технологічного процесу;
- Закономірності роботи диференційної системи GPS та широкозонні диференційні підсистеми;
- Роботу радіотехнічних систем передачі, отримання і основні методи оброблення інформації;
- Види, склад і роботу геоінформаційних систем;

- Сучасні агроінженерні технології обробітку ґрунту і вирощування високих та якісних врожаїв різних с/г культур.

вміти:

- Проводити аналіз точності визначення координат місцезнаходження МТА.
- Підготовляти зразки ґрунту для агрохімічного аналізу та будувати картограми забезпечення поживними речовинами.
- Визначати вплив робочих органів на якість насіння та проводити картографування врожайності зернових культур.
- Користуватися обладнанням, приладами та інструментами для визначення електропровідних властивостей ґрунту, стану ґрунтового повітря, системи дозування внесення насіння, добрив, гербіцидів, води, отрутохімікатів.
- Використання системи паралельного і контурного водіння МТА, їх водіння по прямій лінії та вимірювання площі поля.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1 (ЗМ1).

Тема 1. Загальна характеристика, структура та основні принципи системи точного землеробства. (ІСП), (ГУС), (ЗНВ), (ГСП).

Тема 2. Значення роботи супутникових навігаційних систем та похибки, рельєфу кожного поля сівозміни для СТЗ

Тема 3. Диференційна система GPS з базовою станцією.

Тема 4. Диференційні системи “EGNOS”, “WAAS” та широкозонні диференційні підсистеми .

Тема 5. Головні відомості та значення радіотехнічних елементів для СТЗ.

Тема 6. Суть імпульсного методу вимірювання дальності та кореляційного методу оброблення радіосигналів.

Тема 7. Значення радіонавігаційної апаратури та режим супутникової навігації. Геоінформаційні системи для точного землеробства, векторні та растрові карти, земельний кадастр, прогнозування

4. Структура навчальної дисципліни

Назва теми	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		лекції	практ.		сам.р.		лекції	практ.		сам.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1										
Тема 1 Загальна характеристика, структура та основні принципи системи точного землеробства.(ГСП),(ГІС),(ЗНВ)	16	2	4		10	22	2		2	18
Тема 2 Значення роботи супутникових навігаційних систем та похибки рельєфу кожного поля сівозміни для СТЗ	16	2	4		10					
Тема 3 Диференційна система GPS з базовою станцією	16	2	4		10	20			2	18
Тема 4 Диференційні системи «EGNOS»,»WAAS» та широкозонні диференційні підсистеми	16	2	4		10	30	2			28
Разом за змістовим модулем 1	64	8	16		40	72	4		4	64
Змістовий модуль 2.										
Тема 5 Головні відомості та значення радіотехнічних систем для СТЗ	14	2	2		10	24	2			22
Тема 6 Суть імпульсного методу вимірювання дальності та кореляційного методу оброблення радіосигналів	14	2	2		10	24			2	22
Тема 7 Значення та технологія радіонавігаційної апаратури та диференційний режим супутникової навігації	14	2	2		10					
Тема 8 Геоінформаційні системи для точного землеробства растрові карти земельний кадастр прогнозування	14	2	2		10					
Разом за змістовим модулем 2	56	8	8		80	48	2		2	44
Усього годин	120	16	24		80	120	6		6	108

5. Теми практичних/лабораторних занять

Назва теми	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
Глобальна система позиціонування (ГСП), визначення місцезнаходження МТА та організація Диференційного сигналу ГС	2	2
Аналіз точності визначення координат Місцезнаходження МТА та порядку передачі даних обладнання глобальної системи позиціонування.	2	2
Аналіз точності визначення координат Місцезнаходження МТА та порядку передачі даних обладнання глобальної системи позиціонування.	2	
Вплив робочих органів зернозбиральних комбайнів на міцність і якість насіння та картографування Врожайності зернових культур	2	
Підготовлення зразків ґрунту для агрохімічного Аналізу та побудова картограм забезпечення поживними речовинами різних частин кожного поля сівозміни	2	
Вплив органічного складу ґрунту на розвиток Агрохімічних процесів та значення і побудова картограм агрохімічних параметрів за допомогою програмного забезпечення “Surfer”	2	
Водяний режим, його регулювання та застосування обладнання і приладів для моніторингу електропровідних властивостей ґрунту	4	
Повітряний і тепловий режими та обладнання для моніторингу стану ґрунтового повітря в системі технологій точного землеробства	2	
Значення макро та мікроелементів для росту і Розвитку культурних рослин, моделювання та аналіз функціонування системи дозування внесення мінеральних добрив	2	
Збагачення ґрунтового комплексу поживними речовинами, призначення і структура програмного забезпечення для технологій точного землеробства “Field Skar application Mapping” та побудова картограм для внесення обґрунтованих норм мінеральних добрив згідно потреб кожної частини ділянки поля	2	2
Моделювання роботи технічних засобів під час підготовлення якісного насіння із змінними нормами висіву	2	
Всього	24	6

6. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Відпрацювання матеріалу лекцій 1- 2. Перегляд відеофільмів про супутникові системи землеробства. Зальна схема, основні поняття та визначення СТЗ.	8	10
2	Відпрацювання матеріалу лекцій 3 - 4. Загальна структурна схема обладнання диференційної ГСП. Характеристика підсистеми навігаційних космічних апаратів та підсистеми контролю та управління.	8	10
3	Відпрацювання матеріалу лекцій 5 - 6. Характеристика інформації, яку надають супутники. Принцип визначення дальності до МТА. Система рівнянь для визначення місцеположення МТА. Супутникова система диференційних поправок RTK і EGNOC.	8	10
4	Відпрацювання матеріалу лекцій 7 - 8 - 9. Характеристика похибок на трасі розповсюдження радіохвиль від супутника до МТА. Необхідність використання система диференційних поправок. Характеристика похибок космічної складової системи GPS. Похибки апаратури користувача.	8	10
5	Перегляд відеофільмів про супутникову навігаційну техніку та технології її використання.	8	10
6	Аналіз причин та значень похибок на трасі розповсюдження радіохвиль від НКА до МТА.	8	10
7	Розрахунок похибок із-за кута нахилу поля.	8	10
8	Перегляд презентації про системи паралельного водіння (MATRIX 570G). Вивчення меню. Настройка обладнання до виконання завдань по обробці поля.	8	10
9	Підготовка бази даних, обробка та аналіз результатів польових робіт. Складання табличних звітів.	8	10
10	Переваги системи паралельного водіння. Розрахунок ефективності системи точного землеробства.	8	18
Разом		80	108

7. Методи навчання

МН 01 – словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда, тематичне обговорення тощо);

МН 02 – практичний метод (практичні заняття);

МН 03 – наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);

МН 04 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату тощо);

МН 05 – відеометод (новітні інформаційні технології, дистанційні та мультимедійні комп'ютерні засоби навчання);

МН 06 – самостійна робота (вивчення термінів, виконання індивідуальних завдань).

8. Форми контролю і методи оцінювання

ФО 01 – залік;

ФО 03 – усний контроль;

ФО 04 – письмовий контроль та/або комп'ютерний тестовий контроль (модульна контрольна робота);

ФО 07 – завдання (розрахункові, ситуаційні, кваліфікаційні, індивідуальні).

Підсумковий контроль результатів навчання та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового заліку у формі тестування. Програма заліку охоплює програму навчальної дисципліни. Завданням заліку є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, знання та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності використання їх для вирішення практичних задач тощо. Питання мають теоретичне та практичне спрямування та передбачають вирішення типових професійних завдань фахівця на робочому місці й дозволяють діагностувати рівень підготовки студента та рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Студент не може бути допущений до складання заліку, якщо кількість балів, одержаних за результатами перевірки успішності під час поточного контролю впродовж семестру, в сумі не досягла 36 балів. Студента слід вважати атестованим, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової перевірки успішності, дорівнює 60.

Підсумкові бали за залік складаються із суми балів за відповіді на питання, що округлені до цілого числа.

Підсумкова оцінка з дисципліни розраховується як сума балів, отриманих під час заліку та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою.

9. Питання для підсумкового контролю

1. Що входить до визначення системи точного землеробства?

2. Які основні фактори включає система точного землеробства?
3. Що входить у структурну схему СТЗ?
4. Що входить у структурну схему СТЗ?
5. Що таке (ГСП) глобальна система позиціонування?
6. Що входить у систему GPS?
7. Для чого необхідна система GPS у СТЗ?
8. Які технологічні системи необхідні для реалізації принципу точного землеробства?
9. Які технологічні системи забезпечують реалізацію точного землеробства?
10. Що входить до функціональної схеми апаратури користувача?
11. Що виконує глобальна система позиціонування?
12. Які основні принципи визначення місцезнаходження МТА?
13. Які основні принципи визначення місцезнаходження МТА?
14. Які параметри включає рівняння розрахунку прямокутної системи координат?
15. Яка з наведених супутникових систем позиціонування не працює?
16. Яка кількість робочих супутників в глобальній системі позиціонування GPS (США)?
17. Яке поняття описує визначення: "Процес взяття проб ґрунту на елементарних ділянках поля або в осередках комірок сітки, якою "накривається" поле"?
18. Яке поняття описує визначення: "Автоматизований процес обчислення рівняння урожайності в межах кожної елементарної ділянки поля"?
19. Який з наведених термінів відноситься до методів реалізації технологій точного землеробства?
20. Призначення візирної системи "lighbar"?
21. Який з перелічених елементів не є частиною обладнання для картографування урожайності зернових?
22. Який елемент є зайвим при описі функціонування датчика маси зерна компанії Massey Ferguson?
23. Чи можливо за допомогою обладнання ГСП реєструвати швидкість руху МТА?
24. Програмний продукт "Surfer" відноситься до класу
25. Призначення програмного модуля для точного землеробства "FS Application Mapping"?
26. Призначення програмного модуля для точного землеробства "FS Yield Mapping"?

27. Призначення програмного продукту для точного землеробства "FS Yield Mapping"?
28. Яка з наведених систем збору місце визначеної інформації є найбільш перспективною для інформаційних технологій в екосистемах?
29. Характерна риса застосування інформаційних технологій в екосистемах?
30. Яким з наведених датчиком точніше всього можливо виміряти рівень органічної речовини ґрунту?
31. Яка найменша кількість рівнянь необхідна для визначення місцезнаходження МТА у прямокутній системі координат XYZ?
32. Які географічні параметри за знайденими прямокутними координатами X, Y, Z використовуються під час їх розрахунку?
33. Які основні фактори впливу на точність супутникових навігаційних систем?
34. На яку величину, модель Клобухара зменшує іоносферні похибки?
35. Якими методами можна зменшити іоносферні похибки?
36. Що впливає на похибку апаратури споживача?
37. Які фактори впливають на похибки місцезнаходження МТА?
38. Які основні джерела похибок?
39. Які найефективніші системи високої точності місце визначення елементів СТЗ?
40. Що включає обладнання МТА?
41. Який головний елемент системи EGNOS для зменшення похибок?
42. Що входить до базової станції WRS США?
43. В чому суть координатної системи поправок WAAS?
44. Головні закономірності розповсюдження радіохвиль у космосі.
45. Що входить до схеми радіотехнічної системи передачі інформації?
46. Які основні функції приймача з обробки сигналів?
47. Що повинна забезпечити амплітудно-частотна характеристика приймача?
48. Якими технічними засобами реалізується кореляційний метод оброблення сигналу?
49. Що впливає на коливання амплітуди сигналу?
50. Що входить до енергії імпульсного сигналу з використанням для СТЗ на робочу відстань > 20000 км?
51. Як формуються псевдовипадкові кодовані радіосигнали?
52. Який склад екоінформаційної системи і порядок її роботи для точного землеробства?
53. Значення векторних географічних карт.

54. Значення растрових зображень.
55. Яка найпростіша схема радіонавігаційної апаратури споживача GPS?
56. Які основні особливості диференціальної корекції та відносних вимірювань?
57. Що є джерелами інформації?
58. Які методи збирання інформації використовуються?
59. Що включає оброблення графічної інформації?
60. В чому полягають основні принципи проектування системи?
61. На які категорії поділяють об'єкти в реальності щодо інформаційності?
62. Що означає технологія глобального позиціонування GPS?
63. Які етапи накопичення картографічних даних?
64. Які моделі в геоінформатиці використовують для визначення місцезнаходження об'єктів?
65. Які основні завдання інформаційної системи земельних питань операційного і низового рівнів?
66. Які основні завдання інформаційної системи земельних питань тактичного рівня?
67. Що значить термін земельний кадастр?
68. Де і коли виник земельний кадастр?
69. Де і коли виник земельний кадастр?
70. Коли запроваджено кадастрове картографування та території сучасної України і як називалось?
71. Які та про що проводились записи у земельних книгах того часу?
72. Які основні завдання сучасних кадастрів, що ведуться у країнах світу?
73. Що є основою геомаркетингу?
74. Які існують моделі обчислення на сучасному етапі?
75. Що таке менфрейти?
76. Що таке кластеризація?
77. Яка найбільш поширена форма надання інформації?
78. Які основні показники захисту інформаційного обладнання?
79. Які основні групи організації безпеки, щодо несанкціонованого проникнення?
80. Які основні загрози інформаційної безпеки систем?
81. Які основні умови необхідно забезпечити після з'єднання між абонентами для надійного захисту у мережах інтернет?
82. Що включає технологічний процес обробітку ґрунту згідно технології Стріп-Тілл?

83. Які елементи технологічного процесу включає технологія Стріп-Тілл?
84. Які позитивні значення технології Стріп-Тілл?
85. Який зарубіжний агрегат найкраще забезпечує виконання всіх операцій щодо технології Стріп-Тілл?
86. Які позитивні елементи забезпечує технологія точного землеробства під час виконання агротехнічних заходів?
87. Які складові руху зернової суміші під час підготовки якісного насіння у пневмосистемі та диску розподільника вітросепаратора щодо удосконалення технологічного процесу?
88. Які елементи включає схема впливу різних факторів на насіння під час його руху розподільником?
89. Що входить до складу схеми впливу на зернівку під час її руху вздовж похилого сектора диска?
90. Які фактори впливають на рух зернівок у аспіраційному каналі під час підготовки насіння?
91. Які із технічних засобів ефективні та продуктивні під час підготовки насіння на сучасному етапі?
92. Де розроблено програму AgroLog?
93. Які складові робочого процесу програми AgroLog?
94. Яке головне значення ГСП у СТЗ?
95. Які основні підсистеми містить Американська навігаційна система GPS?
96. Що входить до функціональної схеми апаратури?
97. Які варіанти використовує оператор в управлінні МТА в залежності від типу GPS?
98. Які операції необхідно виконати для визначення координат місцезнаходження МТА в полі?
99. Які основні конструкційні вдосконалення вітросепаратора БЦСМ-25?
100. Які основні конструкційні вдосконалення сівалки СЗ-3,6А?
101. Які основні фактори, що впливають на урожайність під час сівби?
102. Яка класифікація диференціальних систем супутникової навігації?
103. Що входить до мобільних систем ГСП?
104. Можливості датчика координат?
105. Що виконує обладнання для систем супутникової навігації?
106. Що таке космічні, атмосферні та апаратні похибки?
107. Що включають похибки апаратури користувача?
108. Можливості обладнання для систем супутникової навігації МТА.
109. Які завдання вирішує навігаційний процесор?

110. Які прилади глобальної системи позиціонування?
111. Які основні показники родючості та окультурення ґрантів?
112. Які основні типи ґрунтів Полісся згідно Світового Конгресу Ґрунтознавців?
113. Які основні властивості ґрунту?
114. Які основні складові схеми визначення поживних речовин у ґрунті з гідно технології точного землеробства?
115. Як проходять технологічний процес визначення поживних речовин в ґрунті?
116. Які основні фактори впливають на втрати поживних елементів у органічних добривах?
117. Які технологічні процеси включає робочий лист програми Surfer?
118. Які основні елементи схеми програми Surfer?
119. Що включає побудова картограми польових даних?
120. Які значення містить створення XYZ файлу даних?
121. Які зернозбиральні комбайни є технічними засобами вітчизняного виробництва?
122. На який відсоток зернові комбайни можуть травмувати зернівки під час збирання?
123. Які молотильні апарати зернових комбайнів менше травмують насіння?
124. Що включає обладнання для картографування урожайності за Fiels Star?
125. Що входить до датчика маси зерна?
126. Як фіксується урожайність згідно Fiels Star?
127. Які оберти барабанних апаратів та зазори впливають на якість і пошкодження насіння під час збирання?
128. Що входить до аналізу картограм врожайності?
129. Які основні елементи програмного забезпечення Field Star Yield Mapping?
130. Головні властивості ґрунту, щодо забезпечення водою.
131. Як класифікується ґрунтова вода за А. Роге?
132. Що впливає на електропровідність ґрунту?
133. Який найпоширеніший метод вимірювання електропровідності ґрунту?
134. Яка будова і принцип роботи визначення електропровідності ґрунту?
135. Яке головне завдання модуля Е-330?
136. Які складові схеми вимірювання ЕП властивостей ґрунту поверхнево-контактним способом?
137. Які основні складові повітряного режиму ґрунту?
138. Основні властивості ґрунту щодо теплового режиму.

139. Які основні методи визначення накопичення і переміщення CO₂ в ґрунті?
140. Що входить до схеми обладнання для вимірювання CO₂ у ґрунтовому повітрі?
141. Значення макро- і мікроелементів для росту і розвитку рослин.
142. Що входить до системи регулювання інтенсивності руху добрив?
143. Який основний прилад регулює використання насіння, добрив, води та агрохімікатів під час росту рослин?
144. Які поширені моделі визначення внесення елементів живлення?
145. Які основні етапи побудови картограми-завдання диференційованого внесення добрив?
146. Що являють растрові зображення карт місцевості для СТЗ?
147. Що таке векторні карти?
148. Які існують системи водіння агрегатів у СТЗ?
149. Що входить до обладнання до системи паралельного водіння Outback 52?
150. Які параметри включають функції меню системи паралельного водіння
151. Які операції входять під час водіння МТА по прямій лінії?
152. Які операції виконуються під час водіння агрегату по контурній лінії?
153. Які робочі операції включає вимірювання площі поля?

10. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточний								Індивідуальне самостійне завдання	Підсумковий контроль (залік)	Сума балів
Змістовний модуль 1				Змістовний модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
5	5	5	5	5	5	5	5	10	40	100
Контрольна робота за змістовним модулем 1 – 5				Контрольна робота за змістовним модулем 2 – 5						

Шкала оцінювання: університетська та 100-бальна

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи) практики	Для заліку
90-100	Відмінно	Зараховано
75-89	Добре	
60-74	Задовільно	
менше 60	Незадовільно	Не зараховано

11. Ключові терміни навчальної дисципліни

№	Термін	Відповідник англійською мовою
1	навігаційних космічних апаратів	navigation spacecraft
2	точність навігаційних систем	accuracy of navigation systems
3	геоінформаційні системи	geoinformation systems
4	системи точного землеробства	precision agriculture systems
5	векторні та растрові карти	vector and raster maps

12. Рекомендована література

1. Дерев'янка Д. А., Петрівний О. І., Дерев'янка О. Д. Система точного землеробства. Теорія. Навчальний посібник. – Ж. – 2021. – 470 с.
2. Дерев'янка Д. А., Аніскевич А. В., Дерев'янка О. Д. Система точного землеробства. Практика. Навчальний посібник. – Ж. – 2022. – 487 с.
3. Дерев'янка Д. А. Методичні вказівки до всіх практичних тем в кількості 30 розробок. – Житомир. Національний університет. – 2025-2026. с. 1-267.
4. Аніскевич Л. В., Свірень М. О., Коваленко М. М. Система точного землеробства : навч. посібник. Кропивницький : Лисенко В.Ф. 2016. 104 с.
5. Аніскевич Л. В., Войтюк Д. Г., Захарін Ф. М., Пономаренко С. О. Система точного землеробства : підручник. К. : НУБіП України, 2018. 566 с.

Додаткова

1. Дерев'янка Д.А., Дерев'янка О.Д. Теорія та експерименти травмування і якості насіння. Монографія. Житомир. 2020, 559 с
2. Д. А. Дерев'янка, О.А Шевчук, І.В. Гмир, Н.А. Мехалочкін Технічне забезпечення вирощування соняшнику в умовах Полісся. Збірник тез XII Міжнародної науково-практичної конференції. Житомир, 2026, с. 97-106
3. Дерев'янка Д. А., Мазур М.П., Мехалочкін Н.А. Оптимізація системи машин для виконання основних польових робіт. Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції. Житомир, 2026, с. 115-118
4. Дерев'янка Д.А., Крижанівський М.С., Гмир І.В. Сучасні тенденції розвитку машино-технологічних комплексів у рослинництві. Матеріали XII науково-практичної конференції. Житомир, 2026, с. 113-115
5. Дерев'янка Д. А., Нонік Д.М. Обмолот зернових і зернобобових культур із використанням аксіально-роторних молотильно-сепарувальних пристроїв. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції. Кам'янець-Подільський, 2025, с. 111-115

6. Дерев'янюк Д. А., Нонік Д.М. Аналіз конструктивних особливостей і силової взаємодії насіння зернових культур із робочими органами аксіально-ротаторного молотильно-сепарувального пристрою диференційованого типу. Жовтень , 2025, UPL. <http://animal-conl:inf.htm>

15. Електронні інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки Поліського національного університету, Житомирської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. Олега Ольжича (<http://www.lib.zt.ua/>, 10014, м. Житомир, Новий бульвар, (0412) 37-84-33), Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, просп. Голосіївський, 3 +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек (на розсуд викладача).

2. Інституційний Поліського національного університету (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).