

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕХНОЛОГІЇ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Освітньо-професійна програма "Агроінженерія"
підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Спеціальність 208 Агроінженерія
Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри
Протокол № 2 від 29.08. 2024 р.

м. Кропивницький

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Пререквізити
8. Технічне і програмне забезпечення / обладнання
9. Політика курсу
10. Навчально-методична карта дисципліни
11. Система оцінювання та вимоги
12. Рекомендована література

1. Загальна інформація

| | |
|--------------------|--|
| Назва дисципліни | ТЕХНОЛОГІЇ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА |
| Викладач | Мороз Сергій Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, https://sgm.kntu.kr.ua/STAFF.html |
| Контактний телефон | (0522)-390-472 – викладацька кафедри сільськогосподарського машинобудування, робочі дні з 8 ³⁰ до 14 ²⁰ |
| E-mail: | serhii_moroz@ukr.net |
| Консультації | <i>Очні консультації</i> згідно розкладу консультацій <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю в робочі дні з 8 ³⁰ до 14 ²⁰ |

2. Анотація до дисципліни

Бурхливий розвиток та впровадження цифрових технологій у різних видах діяльності людини приводить до революційного розвитку й агровиробництва. «Технології точного землеробства» – дисципліна, що базується на передових розробках систем навігації, комп’ютерних систем, контролю та діагностиці механізмів машин та агрегатів, вегетації рослин, стану та родючості ґрунтів, запис режимів налаштування і якості виконання технологічних операцій сільськогосподарськими агрегатами в конкретний момент часу доби та місця виконання.

3. Мета і завдання дисципліни

Метою даної дисципліни є формування знань і умінь, необхідних для використання сучасних технологій налаштування, виконання та контролю технологічних операцій сільськогосподарськими агрегатами, аналізу їх використання та планування для використання в майбутньому.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

- надбання студентами знань з розв’язання актуальних завдань комплексної механізації аграрного виробництва відповідно до технологій точного землеробства;
- формування спеціаліста з високим рівнем ефективного використання ресурсів та управління виробничими процесами;
- проектування експлуатаційного і технологічного регламентів з урахуванням умов господарств різних організаційних форм;
- підготовка до самостійної роботи.

Під час вивчення дисципліни здобувачі набудуть **соціальні навички (soft-skills):**

- здатність до саморозвитку і самовдосконалення протягом життя, відповідальність за навчання інших.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами. Формат *очний* (Face to face) та *змішаний* (blended) – курс, що має супровід в системі Moodle

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні програмні компетентності:

Загальні:

ЗК 6. Знання і розуміння предметної області, а також розуміння професії.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові:

ФК 6. Здатність вибирати і використовувати механізовані технології, в тому числі в системі точного землеробства; проектувати та управляти технологічними процесами й системами виробництва, первинної обробки, зберігання, транспортування та забезпечення якості сільськогосподарської продукції відповідно до конкретних умов аграрного виробництва.

ФК 8. Здатність до використання технічних засобів автоматизації і систем автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві.

ФК 16. Здатність використовувати інформаційні технології для аналізу та систематизації науково-технічної інформації агровиробництва.

Програмні результати вивчення дисципліни:

ПРН 5. Знати роль і місце агроінженерії в агропромисловому виробництві.

ПРН 6. Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва.

ПРН 12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів.

ПРН 17. Вибирати та застосовувати механізовані технології відповідно до агрокліматичних умов та обґрунтовувати технології за економічними та якісними критеріями.

ПРН 18. Застосовувати закони електротехніки для пояснення будови і принципу дії електричних машин. Визначати параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення. Вибирати і використовувати системи автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві.

6. Обсяг дисципліни

| Ознака дисципліни, вид заняття | Кількість годин |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| Рекомендації щодо семестру вивчення | 6 семестр |
| Характеристика навчальної дисципліни | спеціальної (фахової) підготовки |
| Кількість кредитів / годин | 3 / 90 |
| Кількість змістових модулів | 2 |
| лекції | 28 |
| практичні | 14 |
| самостійна робота | 48 |
| Форма підсумкового контролю | Екзамен |

7. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Технології точного землеробства» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: «Основи агроінженерії та інформаційні технології», «Біологічні основи рослинництва», «Енергетичні засоби в АПК (Трактори та автомобілі)», «Технологія виробництва продукції рослинництва».

8. Технічне і програмне забезпечення / обладнання

Для викладання дисципліни застосовуються: мультимедійні засоби, персональні комп'ютери, локальна комп'ютерна мережа.

9. Політика дисципліни

Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL : <https://www.kntu.kr.ua/doc/dobro.pdf>.

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізень на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до <https://www.kntu.kr.ua/?view=univer&id=50>: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркового навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти ЦНТУ.

10. Навчально - методична карта дисципліни

| Тиждень, дата, академічні години | Тема, основні питання | Форма діяльності (заняття) /формат | Матеріали | Література, інформаційні ресурси | Завдання, години | Вага оцінки | Термін виконання |
|---|--|------------------------------------|-------------|----------------------------------|--|-------------|------------------------------|
| Змістовий модуль I. Технології та системи точного землеробства | | | | | | | |
| Тиж. 1 (за розкладом) 1 год. | Тема 1. Точне землеробство. Технології точного землеробства. Зародження та становлення. Основні терміни | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 3, 6–13 | Самостійно опрацювати матеріал: Технології точного землеробства. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 3 тижня |
| Тиж. 1 (за розкладом) 1 год. | Тема 2. Технологічні підходи до впровадження точного землеробства у сільськогосподарських підприємствах. Особливості і складності впровадження. | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 14–17 | Самостійно опрацювати матеріал: Рівні впровадження точного землеробства. Як почати впроваджувати технології точного землеробства 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 3 тижня |

| Тиждень, дата, академічні години | Тема, основні питання | Форма діяльності (заняття) /формат | Матеріали | Література, інформаційні ресурси | Завдання, години | Вага оцінки | Термін виконання |
|----------------------------------|--|---|------------------------|----------------------------------|---|-------------|------------------------------|
| Тиж. 2 (за розкладом) 2 год. | Практичне заняття 1. Відбір зразків ґрунту для побудови картограм рівня поживних елементів по площі поля при агрохімічному аналізі ґрунту | Практичне заняття/ <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | 1, С. 23-25 | Опрацювати самостійно теоретичний матеріал. Виконати індивідуальне завдання. Дати відповіді на контрольні запитання. Захистити звіт. 2 год. | 2 бала | Самостійна робота до 3 тижня |
| Тиж. 3 (за розкладом) 1 год. | Тема 3. Картографування поля. Зонування полів за рівнем продуктивності. Призначення електронних карт полів. Створення електронних карт полів. | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 18–21 | Самостійно опрацювати матеріал: Карты родючості ґрунтів.. 2 год. | 1 бал | Самостійна робота до 5 тижня |
| Тиж. 3 (за розкладом) 1 год. | Тема 4. Системи позиціонування. ГІС системи. Системи позиціонування. | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 22–26 | Самостійно опрацювати матеріал: Принципи роботи систем позиціонування. Їх переваги та недоліки 2 год. | 1 бал | Самостійна робота до 5 тижня |
| Тиж. 4 (за розкладом) 2 год. | Практичне заняття 2. Використання обладнання ГСП для картографування місцевизначених параметрів поля | Практичне заняття/ <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | 1, С. 13–16 | Ознайомитися з лабораторним обладнанням. Виконати індивідуальне завдання. Дати відповіді на контрольні запитання. Захистити звіт. 2 год. | 2 бала | Самостійна робота до 5 тижня |
| Тиж. 5 (за розкладом) 1 год. | Тема 5. Системи паралельного водіння. Види систем. Переваги систем паралельного водіння | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 27–31 | Самостійно опрацювати матеріал: Точність систем паралельного водіння. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 7 тижня |
| Тиж. 5 (за розкладом) 1 год. | Тема 6. Диференційований посів насіння сільськогосподарських культур. Створення та розвиток систем диференційованого висіву насіння. | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 32–36 | Самостійно опрацювати матеріал: Принцип роботи сівалки Карта-завдання. Карта диференційованого висіву. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 7 тижня |
| Тиж. 6 (за розкладом) 2 год. | Практичне заняття 3. Порядок організації диференціального сигналу ГСП | Практичне заняття/ <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | 1, С. 50–54 | Освоїти теоретичний матеріал. Виконати індивідуальне завдання. Дати відповіді на контрольні запитання. Захистити звіт. 2 год. | 2 бала | Самостійна робота до 7 тижня |
| Тиж. 7 (за розкладом) 0,5 год. | Тема 7. Моніторинг посівів. Підрахунок сходів. | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 37–43 | Самостійно опрацювати матеріал: Технічні засоби та програмне забезпечення для моніторингу посівів. | 1 бал | Самостійна робота до 8 тижня |

| Тиждень, дата, академічні години | Тема, основні питання | Форма діяльності (заняття) /формат | Матеріали | Література, інформаційні ресурси | Завдання, години | Вага оцінки | Термін виконання |
|--|--|---|------------------------|----------------------------------|--|-----------------|-------------------------------|
| | | | | | 4 год. | | |
| Тиж. 7 (за розкладом) 1 год. | Тема 8. Догляд за рослинами. Індекси вегетації рослин. | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 44–45 | Самостійно опрацювати матеріал: Оптичні сенсори. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 8 тижня |
| Тиж. 7(за розкладом) 0,5 год. | Тема 9. Захист рослин у точному землеробстві. | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 46–49 | Самостійно опрацювати матеріал: Карти вегетації та стану посівів. Пристрої для диференційного внесення ЗЗР. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 8 тижня |
| Тиж. 8 (за розкладом) 2 год. | Практичне заняття 4. Система паралельного та контурного водіння MTA Outback S2 | Практичне заняття/ <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | 1, С. 55-71 | Опрацювати теоретичний матеріал. 2 год. | 2 бала | Самостійна робота до 9 тижня |
| Тиж.8 | Змістовий контроль № 1 | Тест | Тест | Тестові завдання | Виконати тестове завдання 2 год. | 13 балів | Тиж. 8 |
| Максимальна кількість балів за змістовим модулем I | | | | | | 30 балів | |
| Змістовий модуль II. Технічне та інформаційне забезпечення точного землеробства | | | | | | | |
| Тиж. 9 (за розкладом) 1 год. | Тема 10. Моніторинг врожайності. Призначення моніторингу. Пристрої для моніторингу врожаю. | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 50–53 | Самостійно опрацювати матеріал: Складання карти урожайності. Огляд обладнання від його виробників для складання карт урожайності. 2 год. | 1 бал | Самостійна робота до 11 тижня |
| Тиж. 9 (за розкладом) 1 год. | Тема 11 Моніторинг ґрунтів. Біохімічний аналіз ґрунтів. Карти взяття проб та родючості ґрунтів | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 54–57 | Самостійно опрацювати матеріал: Пристрої для моніторингу стану ґрунтів. Здоров'я ґрунтів. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 11 тижня |
| Тиж. 10 (за розкладом) 2 год. | Практичне заняття 5. Система паралельного та контурного водіння MTA Outback S2 | Практичне заняття/ <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | 1, С. 55-71 | Виконати індивідуальне завдання. Дати відповіді на контрольні запитання. Захистити звіт. 2 год. | 2 бала | Самостійна робота до 11 тижня |
| Тиж. 10 (за розкладом) 1 год. | Тема 12. Мобільні пристрої та робототехніка. Програмне забезпечення для ведення господарства. | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 58–74 | Самостійно опрацювати матеріал: Сільськогосподарська робототехніка. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 11 тижня |
| Тиж. 11 (за розкладом) 1 год. | Тема 13 Інтернет речей. Інтернет речей в сільському господарстві. | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 75–80 | Самостійно опрацювати матеріал: Інтернет речей в сільському господарстві. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 12 тижня |
| Тиж. 11 (за розкладом) 2 год. | Практичне заняття 6. Обладнання картографування врожайності зернових культур | Практичне заняття/ <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | 1, С. 31-34 | Освоїти теоретичний матеріал. Виконати індивідуальне завдання. Дати відповіді на контрольні | 2 бала | Самостійна робота до 12 тижня |

| Тиждень, дата, академічні години | Тема, основні питання | Форма діяльності (заняття) /формат | Матеріали | Література, інформаційні ресурси | Завдання, години | Вага оцінки | Термін виконання |
|--|---|---|------------------------|----------------------------------|--|-----------------|-------------------------------|
| | | | | | запитання. Захистити звіт. 2 год. | | |
| Тиж. 12 (за розкладом) 1 год | Тема 14. Бездротові датчики та моделювання погоди. Датчики стеження за станом ґрунтів. Метеорологічні станції. | Лекція <i>Face to face</i> | Презентація | 81–85 | Самостійно опрацювати матеріал: Датчики вегетації рослин. Інші види датчиків для агровиробництва. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 13 тижня |
| Тиж. 12 (за розкладом) 1 год | Тема 15. Моделювання азоту. Роль азоту у вегетації рослин. Визначення його вмісту в ґрунті. | Лекція <i>Face to face</i> | Презентація | 86–90 | Самостійно опрацювати матеріал: Способи внесення азотних добрив у ґрунт. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 13 тижня |
| Тиж. 13 (за розкладом) 2 год. | Практичне заняття 7. Обладнання моніторингу стану ґрунтового повітря | Практичне заняття/ <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | 1, С. 86-92 | Освоїти теоретичний матеріал. Законспектувати основні положення звіту. 2 год. | 2 бала | Самостійна робота до 14 тижня |
| Тиж. 13 (за розкладом) 1 год | Тема 16. Стандартизація. Протоколи комп'ютерних мереж тракторів, комбайнів та сільськогосподарських машин. | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 91–92 | Самостійно опрацювати матеріал: Уніфікація протоколів. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 14 тижня |
| Тиж. 14 (за розкладом) 0,5 год | Тема 17. Система SMS Advanced. Призначення, встановлення та налаштування програми | Лекція / <i>Face to face</i> | Презентація | 93–94 | Самостійно опрацювати матеріал: Призначення, встановлення та налаштування програми. Можливості програми. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 14 тижня |
| Тиж. 14(за розкладом) 0,5 год | Тема 18. Система Field Manager. Призначення, встановлення та налаштування програми | Лекція <i>Face to face</i> | Презентація | 95–98 | Самостійно опрацювати матеріал: . Можливості програми. 4 год. | 1 бал | Самостійна робота до 14 тижня |
| Тиж. 14 (за розкладом) 2 год. | Практичне заняття 8. Обладнання моніторингу стану ґрунтового повітря | Практичне заняття/ <i>Face to face</i> | Методичні рекомендації | 1, С. 86-92 | Виконати індивідуальне завдання. Дати відповіді на контрольні запитання. Захистити звіт. 2 год. | 2 бала | Самостійна робота до 14 тижня |
| Тиж. 14 | Змістовий контроль № 2 | Тест | Тест | Тестові завдання | Виконати тестове завдання 2 год. | 13 балів | Тиж. 14 |
| Максимальна кількість балів за змістовим модулем II | | | | | | 30 балів | |

11. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, рубіжний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Технології точного землеробства» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною шкалою.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи; оцінка (бали) за виконання індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) - 40 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Технології точного землеробства»

| Змістовий модуль 1 | | | | | | | | | | | | | | Змістовий модуль 2 | | | | | | | | | | | | Екзамен | Сума | | |
|--------------------|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|----|-----|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|------|-----|-----|
| T1 | T2 | Пр1 | T3 | T4 | Пр2 | T5 | T6 | Пр3 | T7 | T8 | T9 | Пр4 | ЗК1 | T10 | T11 | Пр5 | T12 | T13 | Пр6 | T14 | T15 | Пр7 | T16 | T17 | T18 | | | Пр8 | ЗК2 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 13 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 13 | 40 | 100 |

Примітка: T1, T2, ..., T7 – тема програми, Пр1, Пр2, ..., Пр14 – практична робота, ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

Шкала оцінювання

| Оцінка за шкалою ЄКТС | Визначення | Оцінка | | |
|-----------------------|---|--|----------------------------------|------------------|
| | | За національною системою (екзамен, диф. залік, курс. проект, курс. робота, практика) | За національною системою (залік) | За системою ЦНТУ |
| A | ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок | 5 (відмінно) | Зараховано | 90-100 |
| B | ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками | 4 (добре) | Зараховано | 82-89 |
| C | ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок | | | 74-81 |
| D | ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків | 3 (задовільно) | Зараховано | 64-73 |
| E | ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії | | | 60-63 |
| FХ | НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти | 2 (незадовільно) | Незараховано | 35-59 |
| F | НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота | | | 1-34 |

Критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 31-33).

12. Рекомендована література

Базова

1. Система точного землеробства: Навчальний посібник./ Аніскевич Л.В., Свірень М.О., Броварець О.О., Коваленко М.М., Косенко І.М. – Кропивницький: КОД. - 2016. – 125 с.
2. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Волянський М.С. Терміни точного землеробства // Техніка АПК. – 1999. - № 5. С. 29-30.
3. Аніскевич Л.В. Технологія компенсаційних внесень технологічних матеріалів в системі точного землеробства // Збірник наук. праць НАУ "Механізація сільськогосподарського виробництва". – К.: НАУ. - 2002, - С. 30-43.
4. Аніскевич Л.В. Сенсор-технологія в точному землеробстві // Науковий вісник НАУ. - К.: НАУ. - 1998. - В. 9. - С. 70-72.
5. Аніскевич Л.В. Адаптивне управління нормами внесення технологічних матеріалів в точному землеробстві // Науково-виробничий журнал "Електротехніка і механіка", № 1, 2007. – С. 57-66

Інформаційні ресурси

6. <https://aggeek.net/ru-tag/tochne-zemlerobstvo>
7. <https://www.agrortk.com.ua/ekologichni-perevagi-tochnogo-zemlerobstva/>
8. <https://agtecher.com/uk/what-is-agtech-2/>
9. <https://dia.dp.gov.ua/10-najkrashhix-tendencij-technologij-ta-innovacij-u-silskomu-gospodarstvi-za-2022-rik/>
10. <https://eos.com/uk/blog/tochne-zemlerobstvo/>
11. <https://www.cropin.com/precision-agriculture>
12. <https://modecon.mnau.edu.ua/issue/29-2021/burliai.pdf>
13. <https://zakupka.mez.com.ua/tpost/cb4y2hp3z1-tochne-zemlerobstvo-v-silskomu-gospodarst>
14. <https://agroportal.ua/blogs/tochnoe-zemledelie-osobennosti-i-slozhnosti-vnedreniya>
15. <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/df4bb01c-ad52-44af-93fd-c76dd06f8a2c/content>
16. <https://www.frendt.ua/7-levels-in-precision-agriculture/>
17. <https://www.smartfarming.ua/yak-pochaty-vprovadzhuvaty-tochne-zemlerobstvo-na-pidpryyemstvi/>
18. <https://www.smartfarming.ua/elektronna-karta-poliv-yak-stvoryuvaty-i-de-vykorystovuvaty/>
19. https://ukrayinska.libretxts.org/Науки_про_Землю/Ґрунтознавство/Копання_канадських_ґрунтів%3A_вступ_до_ґрунтознавства/03%3A_Копання_глибше/3.04%3A_Цифрове_картографування_ґрунту
20. <https://sasagro.com/ua/sas-by-cropio-ua/typy-gruntiv-osoblyvosti-i-sposoby-vyznachennya/>
21. <https://www.smartfarming.ua/services/obmir-poliv/>

22. <https://agroelita.info/systemy-tochnoho-zemlerobstva-vid-sase-ih-tekhnologii-iaki-vrazhaiut/>
23. <https://gpsgeometer.com/blog/gnss-rtk-guide-surveying-equipment-for-precise-positioning>
24. <https://nrv.org.ua/geoinformacziini-systemy-gis/>
25. <https://root-nation.com/ua/articles-ua/tech-ua/ua-gps-types-history-future/>
26. <https://systemnet.com.ua/skilki-kanaliv-potribno-prijmachu-gnss-184-kanali-x5r-bilshe-nizh-dostatno/>
27. <https://smilab.com.ua/paralelne-vodinnia-dlia-traktora/>
28. <https://traktorist.ua/articles/oglyad-sistem-paralelnogo-vodinnya-silgosptehniki>
29. <https://dSPACE.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/0cce5a37-00cb-48f4-bfc5-11cd23221010/content>
30. <https://shop.gpsgeometer.com/ua/blog/agronavigatsiya-ot-chego-zavisit-tochnost-sistemy-parallelnogo-vozhdeniya>
31. <https://www.eridon-tech.com.ua/precision-farming/>
32. <https://www.smartfarming.ua/ohlyad-tekhnologiy-precision-planting/>
33. <https://www.agrilab.ua/dyferentsijovanyj-posiv/>
34. <https://www.agronom.com.ua/dyferentsijovana-sivba-pratsyuyemo-z-kartamy/>
35. <https://propozitsiya.com/ua/suputnykovyy-monitoryng-ta-dyferencyovanyy-vysiv>
36. <https://agravery.com/uk/posts/show/skola-agronomiv-so-treba-znati-pro-zminni-normi>
37. <https://www.smartfarming.ua/plant-counting-navishcho-ta-yak-provodyty-pidrakhunok-roslyn-pislya-posivu/>
38. <https://www.smartfarming.ua/servisy-suputnykovoho-monitorynhu-dlya-ahrariyiv/>
39. <https://www.smartfarming.ua/platforma-dlya-tsyfrovoho-monitorynhu-posiviv/>
40. <https://www.smartfarming.ua/drony-i-suputnyky-monitorynh-stanu-posiviv-vprodovzh-sezonu/>
41. <https://blog.agrokebety.com/monitorynh-poliv-v-silskomu-hospodarstvi>
42. <https://sasagro.com/ua/sas-by-cropio-ua/yak-organizuvati-efektivnij-monitoring-poliv-ta-posiviv/>
43. <https://aggeek.net/ru-blog/perevagi-suputnikovogo-monitoringu-v-roslinnitstvi>
44. <https://propozitsiya.com/ua/yakymy-tehnologiyamy-tochnogo-zemlerobstva-korystuyutsya-v-nimechchyni>
45. <https://www.smartfarming.ua/yak-na-praktytsi-pratsyuye-dyferentsijovane-vnesennya-dobryv-z-polovym-analizatorom-augmenta/>
46. <https://superagronom.com/blog/707-zzr-zahistiti-zavchasno-i-rozumno>
47. <https://propozitsiya.com/ua/tehnologiyi-tochnogo-zemlerobstva-u-systemah-zahystu-roslyn>
48. <https://www.smartfarming.ua/yak-optychni-sensory-dozvolayut-ekonomyty-zzr-ta-dobryva/>
49. <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/17673-monitorynh-urozhainosti-poliv-za-dopomohoiu-zernozybralnykh-kombainiv.html>
50. <https://web.archive.org/web/20180417022954/http://agrilab.com.ua/?p=3390>
51. <https://www.ym.agrokontinent.com.ua>
52. <https://ifarming.com.ua/monitoring/kozhnu-zernynu>
53. <https://agravery.com/uk/posts/show/skola-agronomiv-so-treba-znati-pro-karti-vrozajnosti>
54. <https://superagronom.com/blog/863-analiz-gruntu-v-tochnomu-zemlerobstvi>

55. <https://ts2.pl/uk/розумне-землеробство-для-здоровя-гп/#gsc.tab=0>
56. <https://www.frendt.ua/products/monitorynh-volohosti-gruntu-za-dopomohoiu-aquaspy/>
57. <https://agrotimes.ua/article/tochnij-analiz-sekret-uspihu/>
58. <https://play.google.com/store/apps/details?id=it.noframe.farmisfieldnavigator.free&hl=uk&gl=US>
59. https://feodal.online/fms/?gclid=EAlaIQobChMlx7iWy7LRgwMValpoCR3bGwmxEAMYASAAEgL5zPD_BwE
60. <https://aggeek.net/ru-blog/kraschi-dodatki-dlya-silskogo-gospodarstva-dostupni-v-2022-rotsi>
61. <https://agrolife.ua/ua/blog/top-8-prilozenij-dlya-mobilnix-ystrojstv-dlya-selskogo-hozyajstva/>
62. <https://shop.gpsgeometer.com/ua/blog/mobilnye-prilozheniya-dlya-agronoma-obzor-luchshih-programm>
63. <https://gpsgeometer.com/products/geotrack-mobile-application>
64. <https://superagronom.com/news/5279-rozroblenim-v-ukrayini-dodatkom-dlya-tochnogo-zemlerobstva-koristuyutsya-fermeri-147-krayin-svitu>
65. <https://latifundist.com/kompanii/1873-trimble-ag-software>
66. https://wiki.tntu.edu.ua/Сільськогосподарський_робот
67. <https://agroportal.ua/blogs/rozvitok-silskogogospodarskoji-robototehniki-shcho-ye-cikavogo-dlya-ukrajinskogo-agrariya>
68. <https://aggeek.net/ru-blog/roboti-dlya-silskogo-gospodarstva-2020>
69. <https://www.agronom.com.ua/roboty-v-silskomu-gospodarstvi-shho-nas-chekaye-u-majbutnomu/>
70. <https://kurkul.com/blog/541-voni-ne-vtomlyuyutsya-i-ne-ydut-u-vidpustku-roboti-v-silskomu-gospodarstvi>
71. <https://agrarii-razom.com.ua/news-agro/shotiri-napryamki-vplivu-robototehniki-na-silske-gospodarstvo-v-2019-roci>
72. <https://agrotimes.ua/article/agrorobot-u-poli-voyin/>
73. <https://www.caseih.com/emea/ua-ua/News/Pages/2017-02-26-Технологія-автономного-трактора-вказує-шлях-розвитку-для-сільського-господарства.aspx>
74. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/2372/1/materialy-MNPK_SIAHV_2021-150-152.pdf
75. <https://www.mokosmart.com/uk/iot-in-agriculture/>
76. <https://globalx-ua.com/internet-veschey-v-selskom-hozyaystve>
77. <https://www.dusuniot.com/case-study/iot-greenhouse-monitoring-and-control-system-for-smart-agriculture/>
78. <https://agroelita.info/shho-take-iot-platforma-chy-internet-rechej-dlya-agrariya/>
79. http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/9827/1/Cooperative_2019_99-104.pdf
80. https://iot-ssl.com.ua/iot_agro.html
81. <https://propozitsiya.com/ua/vykorystannya-datchykv-stanu-gruntu-v-silskomu-gospodarstvi>
82. <https://agrarii-razom.com.ua/news-agro/kompaniya-arable-predstavlyae-poloviy-datchik-mark-3-ta-pristriy-arable-vision>
83. <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/17598-informatsiini-tekhnohii-u-rozvytku-system-zroshennia.html>
84. <https://agtecher.com/uk/product-uk/haytech-wireless-temperature-monitoring-system/>
85. <https://gps-monitoring.com.ua/datchiki/>
86. <https://agroelita.info/vilne-ta-tochne-zemlerobstvo-vid-filosofiji-do-praktyky/>
87. <https://www.agrilab.ua/drobne-vnesennya-dobryv-perevagy-ta-perspektyvy/>

88. <https://ifarming.com.ua/resursi/osoblyvosti-tochnogo-vnesennya-mindobryv>
89. <https://www.smartfarming.ua/yak-optychni-sensory-dozvolyayut-ekonomyty-zr-ta-dobryva/>
90. <https://www.agrilab.ua/tochne-zemlerobstvo-tehnologiyi-zminnyh-norm/>
91. <https://www.deutz-fahr.com/uk-ua/землеробство-точність>
92. <https://agrotimes.ua/article/unifikaciya-z-trimble/>
93. <https://indico.ictp.it/event/a09138/session/54/contribution/34/material/2/0.pdf>
94. <https://www.agleader.com/farm-management/sms-software/>
95. <https://www.growhow.in.ua/xarvio-2020-ho-prezentuie-novi-funksii-field-manager-dlia-ukrains-kykh-ahrariiv/>
96. https://www.agro.basf.ua/Documents/documents_2019/Інструкція-xarvio-FIELD-MANAGER-2019.pdf
97. <https://ifarming.com.ua/monitoring/xarvio-vygidni-vidminnosti-vid-konkurentiv>
98. <https://www.agro.basf.ua/uk/News-Events/BASF-Agro-News/xarvio-cereals-protection.html>