

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ЗАХИСТІ ТА КАРАНТИНІ РОСЛИН

Ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

| | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Лектор | Хаблак Сергій Григорович |
| Семестр | 2 |
| Ступінь вищої освіти | Магістр |
| Кількість кредитів ЄКТС | 3 |
| Форма контролю | Залік |
| Аудиторні години | 30 |

Загальний опис дисципліни

Курс спрямований на формування у студентів сучасного технологічного мислення та практичних компетентностей, необхідних для впровадження цифрових та автоматизованих рішень у сфері фітосанітарного моніторингу, управління агротехнологіями та прийняття рішень у захисті рослин.

У межах дисципліни здобувачі знайомляться з концепціями точного землеробства, принципами роботи смарт-обладнання, а також цифровими платформами для моніторингу фітосанітарного стану агроєкосистем. Особливий акцент робиться на використанні телематики та автоматизованих систем управління технікою на прикладі тракторів John Deere, різних типів та марок обприскувачів, систем навігації та точного внесення пестицидів.

Студенти вивчають різні типи сигналів у точному землеробстві (DGPS, RTK, SF-сигнали та ін.), принципи їх використання у позиціонуванні техніки та точному виконанні технологічних операцій. Значна увага приділяється безпілотним літальним апаратам (дронам) як інструментам моніторингу посівів, оперативного виявлення вогнищ хвороб і шкідників, створення ортофотопланів та виконання технологічних операцій із захисту рослин.

Окремий модуль курсу присвячено роботі зі смарт-датчиками та сенсорами (NDVI-сенсори, спектральні датчики, датчики вологості, температури, Leaf Wetness, метеостанції), що забезпечують збір високоточних даних для діагностики

стану рослин і прогнозування ризиків появи шкідливих організмів.

Студенти опановують сучасні програмні засоби для аналізу супутникових знімків та ведення агровиробничого менеджменту, зокрема:

- Crop Monitoring,
- інші платформи супутникової аналітики,
- FieldBI як інструмент електронного землевпорядкування та цифрового контурного обліку земель,
- Wialon (Віалон) для телематичного моніторингу техніки, формування маршрутів, контролю виконання робіт та оптимізації витрат.

У результаті вивчення курсу студенти набувають здатності застосовувати цифрові технології для оперативного фітосанітарного моніторингу, прийняття рішень щодо захисних заходів, побудови інтегрованих систем захисту та підвищення ефективності технологічних операцій у рослинництві. Дисципліна формує компетентності, необхідні для роботи у сучасних агрохолдингах, сервісних компаніях, лабораторіях карантину рослин і центрах агромоніторингу, де ключову роль відіграє автоматизація, точність і цифровізація процесів.

I. Лекційний модуль (8 занять / 15 годин)

(Деякі заняття можуть бути по 1 год, деякі – 2 год залежно від розкладу)

Лекція 1. Вступ до смарт-технологій у фітосанітарній безпеці та точному землеробстві (2 год)

- Цифровізація агросектору: виклики та можливості
- Фітосанітарний моніторинг як елемент системи управління
- Структура цифрових екосистем в агрономії
- Обладнання, платформи та інфраструктура даних

Лекція 2. Системи точного землеробства: сигнали, позиціонування, навігація (2 год)

- Основні типи сигналів: DGPS, RTK, SF-сигнали
- Принципи диференційної корекції
- Вплив точності позиціонування на якість агрооперацій
- Інтеграція сигналів у точних обприскувачах та сівалках

Лекція 3. Смарт-обладнання та автоматизовані системи у захисті рослин (2 год)

- Системи автопілотування техніки
 - Телематика тракторів John Deere
 - Робота навігаційних систем і точного внесення
 - Управління нормою подачі препарату
-

Лекція 4. Смарт-обприскувачі: конструкція, типи, системи розпилу та контролю (2 год)

- Пульсаційні та класичні системи
 - Сенсори розпізнавання рослин і бур'янів
 - Контроль витрат, секційний та індивідуальний відсік
 - Вплив точності обприскування на ефективність захисту
-

Лекція 5. Дрони та безпілотні системи у фітосанітарному моніторингу (2 год)

- Типи БПЛА та їх використання
 - Сенсори мультиспектрального зондування
 - Побудова ортофотопланів
 - Виявлення вогнищ хвороб і шкідників
 - Дрони-обприскувачі
-

Лекція 6. Смарт-датчики та сенсорні мережі агроєкосистем (2 год)

- NDVI/NDRE-сенсори
 - Спектральні та хлорофілові датчики
 - Датчики вологості, температури, Leaf Wetness
 - Польові метеостанції та IoT-платформи
-

Лекція 7. Супутникова аналітика у фітосанітарному моніторингу (2 год)

- Принципи отримання супутникових даних
- NDVI/LAI/NDRE та інші індекси
- Використання супутникової аналітики для діагностики стресів
- Порівняння платформ: Crop Monitoring, інші аналітичні сервіси

Лекція 8. Цифрові системи обліку, телематики та прийняття рішень у захисті рослин (1 год)

- FieldBI як інструмент контурного обліку
 - Wialon для моніторингу техніки
 - Інтеграція даних: супутник → датчики → техніка → звіт
 - Цифрові моделі прогнозування фітосанітарних ризиків
-

II. Практичні заняття (8 занять / 15 год)

Практика 1. Ознайомлення з телематикою техніки (John Deere, Trimble, Topcon) (2 год)

- Робота з дисплеями та терміналами
 - Перегляд даних роботи техніки
 - Аналіз якості проходів
-

Практика 2. Налаштування сигналів точного землеробства та автопілоту (2 год)

- Підключення RTK і калібрування
 - Створення та редагування ліній АВ
 - Тестові навігаційні маршрути
-

Практика 3. Робота зі смарт-обприскувачем (тренінг-симулятор) (2 год)

- Вибір форсунок
 - Налаштування тиску та норми виливу
 - Імітація відключення секцій
 - Аналіз точності внесення
-

Практика 4. Використання дронів для моніторингу посівів (2 год)

- Планування місії
 - Збір зображень
 - Побудова ортофотоплану
 - Виявлення проблемних ділянок
-

Практика 5. Робота зі спектральними та NDVI-сенсорами (2 год)

- Збір даних NDVI із сенсора
- Аналіз різниці між спектральними індексами
- Визначення зон стресу

Практика 6. Метеодані, датчики та IoT-платформи (2 год)

- Підключення датчиків
 - Зчитування даних
 - Побудова карти показників
 - Аналіз записів Leaf Wetness для прогнозу хвороб
-

Практика 7. Аналіз супутникових знімків у Crop Monitoring (2 год)

- Робота з історичними NDVI
 - Сезонний аналіз
 - Виявлення аномалій
 - Формування фітосанітарної карти поля
-

Практика 8. FieldBI та Wialon у менеджменті агропідприємства (1 год)

- Створення цифрових полів
- Контурне землевпорядкування
- Аналіз маршрутів техніки
- Формування звітності для агронома/служби захисту