


ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ПОГОДЖУЮ


Гарант освітньої програми

 Олена МАРКОВСЬКА

«31» серпня 2023 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

 Олена МАРКОВСЬКА

Протокол засідання кафедри
ботаніки та захисту рослин ХДАЕУ
від «31» серпня 2023 року №2

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ **СМАРТ-ТЕХНОЛОГІЇ У ЗАХИСТІ ТА КАРАНТИНІ РОСЛИН**

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Освітня програма – Захист і карантин рослин

Спеціальність – 202 Захист і карантин рослин

Галузь знань – 20 Аграрні науки та продовольство

Херсон – 2023

Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни	Смарт-технології у захисті та карантині рослин
Факультет	Агрономічний
Назва кафедри	Ботаніки та захисту рослин
Викладач	Хаблак Сергій Григорович , доктор біологічних наук, доцент кафедри ботаніки та захисту рослин. Наукові інтереси: сучасні системи захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів.
Контактна інформація	8-(066)-44-266-08; sergeyhab211981@gmail.com ; botanika@ksau.kherson.ua
Графік консультацій	щоп'ятниці, з 14 до 16 години
Програма дисципліни	<p>Тема 1. Значення цифрових, інформаційних, смарт-технологій, та штучного інтелекту у сучасному світі та аграрному виробництві.</p> <p>Тема 2. Смарт-технології як складова інтегрованих систем захисту рослин. Виконання принципу профілактика-моніторинг-контроль.</p> <p>Тема 3. Принципи використання цифрових технологій для моніторингу фітосанітарного стану посівів с.-г. культур.</p> <p>Тема 4. Використання смарт-технологій для аналізу погодних умов як одного з чинників змін у динаміці популяцій шкідливих видів.</p> <p>Тема 5. Використання штучного інтелекту на службі захисту рослин. Сучасна робототехніка для контролю забур'яненості посівів с.-г. культур.</p> <p>Тема 6. Бази даних та їх використання для ідентифікації шкідливих організмів у польових умовах.</p> <p>Тема 7. Смарт-технології – інструмент для здійснення агроскаутинга у захисті рослин як сучасного сервісу для агровиробників.</p> <p>Тема 8. Використання смарт-технологій для контролю якості внесення засобів захисту рослин.</p>
Мова викладання	українська

1. Анотація курсу

Анотація курсу	<p>Дисципліна «Смарт-технології у захисті та карантині рослин» є обов'язковим компонентом освітньої програми підготовки здобувачів ступеня вищої освіти магістр зі спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» на агрономічному факультеті, вивчення якої відбувається у другому семестрі першого року навчання.</p> <p>Дисципліна знайомить здобувачів вищої освіти з сучасними методами контролю та виконання виробничих процесів у сільському господарстві за допомогою цифрових технологій - діджиноміка (diginomics) а також використання смарт-рішень на рівні планування сільськогосподарської діяльності, ведення звітності, моніторингу численних агротехнічних завдань таких як контроль ефективності застосування засобів захисту рослин, ідентифікація шкідливих видів, прогнозування розвитку та періоду шкодочинності збудників хвороб, шкідників і бур'янів з метою підвищення рентабельності, продуктивності та якості врожаю та зниження негативного впливу агровиробництва на екосистеми.</p>
Інформаційний пакет	http://dspace.ksau.kherson.ua:8888/course/view.php?id=1041

дисципліни	
-------------------	--

2. Мета та завдання курсу

Мета викладання дисципліни	Сформувати у здобувачів вищої освіти теоретичні знання та практичні навички щодо можливостей використання смарт-технологій для виконання завдань інтегрованої системи управління шкідливими організмами. Змінити філософію розуміння принципів управління процесами у захисті рослин через інтеграцію існуючих емпіричних знань із сучасною системою отримання, накопичення та аналізу великих баз даних з подальшою комунікацією та алгоритмами прийняття управлінських рішень на базі використання штучного інтелекту, інформаційних, цифрових та смарт технологій.
Завдання вивчення дисципліни	<ul style="list-style-type: none"> – ознайомлення із сферою, принципами та методами використання інформаційних, цифрових та смарт технологій у сільському господарстві; – визначення цілей і завдань для впровадження смарт технологій у системі захисту рослин від шкідливих організмів; – усвідомлення сучасної категорії – «інтернет-речей» та можливості його використання для оптимізації та прискорення процесів у системі: моніторинг-ідентифікація-прогноз розвитку-прийняття рішення-застосування засобу-аналіз ефективності; – ознайомлення із практичними прикладами контролю якості при застосування засобів захисту рослин (витрата робочої рідини, рівень покриття листової поверхні, якість роботи форсунок, ефективність дії препаратів).

3. Програмні компетентності та результати навчання

Компетентності здобувача вищої освіти, сформовані в результаті вивчення курсу

Загальні	ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Спеціальні (фахові)	СК1. Здатність збирати та аналізувати релевантні дані, включно з аерозондуванням і моніторингом, та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення. СК2. Здатність розробляти та реалізовувати програми і проекти у сфері захисту і карантину рослин з урахуванням усіх аспектів вирішуваної проблеми, зокрема технічних, з використанням GPS-навігації, виробничі, експлуатаційні, комерційні, правові, питання охорони праці та навколишнього середовища. СК4. Здатність розробляти прогнозні моделі та технологічні схеми забезпечення дотримання фітосанітарних вимог дистанційного і стаціонарного фітосанітарного моніторингу.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН	ПРН04. Будувати та досліджувати концептуальні, математичні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів у сфері карантину та захисту рослин, здійснювати оптимізаційні розрахунки. ПРН06. Розробляти програми і здійснювати польові, вегетаційні і лабораторні дослідження із захисту рослин у непередбачуваних умовах з використанням сучасної апаратури і обчислювальних засобів.
------------	---

4. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньої програми

Рік викладання	2023-2024 н.р.
Семестр	2
Курс	перший
Обов'язкова компонента / Вибіркова компонента	обов'язкова
Пререквізити	аграрна інженерія та охорона праці в галузі, фітосанітарний моніторинг шкідливих організмів, фітосанітарна безпека с.-г. виробництва, екологічна безпека сучасних систем захисту рослин.
Постреквізити	виробнича переддипломна практика, інтегрований захист рослин.

5. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів / годин	3 / 90
Лекції	16
Практичні / Семінарські	14
Лабораторні	-
Самостійна робота	60
Форма підсумкового контролю	залік

6. Технічне та програмне забезпечення / обладнання

Технічне та програмне забезпечення	Лекційні заняття проводяться в аудиторіях, обладнаних мультимедійними засобами, і передбачають використання презентацій. Практичні заняття проводяться в аудиторіях з використанням необхідного наочного забезпечення. Програмне забезпечення для роботи з освітнім контентом дисципліни: Moodle, Microsoft Office, Zoom, Google (Google Meet, Google Classroom), бази даних.
Обладнання	Ноутбук, персональний комп'ютер, мобільний пристрій (телефон, планшет) з підключенням до Інтернет, мультимедійний проектор.

7. Політика курсу

Загальні вимоги	<ul style="list-style-type: none">– здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал;– брати активну участь у навчальному процесі, долучатись до активних форм навчання;– для нарахування додаткових балів та підвищення рейтингу з дисципліни здобувачі вищої освіти можуть приймати участь у наукових конференціях, роботі наукових гуртків, підготувати наукову статтю тощо
Політика щодо дедлайнів і перескладання	<ul style="list-style-type: none">– письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку;– у разі написання контрольної роботи на незадовільну оцінку або для покращення оцінки здобувач вищої освіти має одну спробу перескладання
Політика щодо відвідування	<ul style="list-style-type: none">– не пропускати навчальні заняття, не запізнюватись;– дотримуватись правил безпечного поведіння на занятті з приладами, обладнанням, реактивами;

	<ul style="list-style-type: none"> – не відволікатися на сторонні справи під час занять; – завчасно знайомитись із темою практичної роботи; – пропущенні заняття відпрацьовувати у встановлений викладачем строк; – не користуватися гаджетами під час занять
Політика щодо виконання завдань	<ul style="list-style-type: none"> – відповідально ставитись до виконання завдань; – своєчасно виконувати навчальні завдання; – осмислювати, аналізувати, розуміти навчальний матеріал, не намагатись вивчити його на пам'ять; – приділяти достатню увагу самостійній роботі;
Академічна доброчесність	<ul style="list-style-type: none"> – списування під час контрольних, тестових робіт заборонено; – роботи здобувачів є оригінальним дослідженням або міркуванням; – дотримуватись вимог академічної доброчесності (не списувати під час контрольних робіт, самостійно виконувати завдання СРС)

8. Структура курсу

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			годин				
			лк	лаб.	сем. / пр.	СР	
Змістова частина 1. Смарт-технології – сучасний інструмент для покращення можливостей інтегрованих систем управління шкідливими організмами в агрофітоценозах							
1-2	Лекція 1	Значення цифрових, інформаційних, смарт-технологій, та штучного інтелекту у сучасному світі та агарному виробництві.	2				
	Практична робота 1	Інтернет речей (IoT) як засіб комунікації, накопичення та збереження даних у системі захисту рослин.			2		4
	Самостійна робота 1	Інформаційні системи у захисті рослин.				8	6
3-4	Лекція 2	Смарт-технології як складова інтегрованих систем захисту рослин. Виконання принципу профілактика-моніторинг-контроль.	2				
	Практична робота 2	Інструменти смарт-технологій у сільському господарстві GNSS, GIS, RS, Web, Big Data, Yield monitoring, Soil-test, Crop-, Land-, Livestock-management, Variable Rate Technology.			2		4
	Самостійна робота 2	Цифрові технології як інструмент для скринінгу шкочинних об'єктів у захисті рослин.				8	6
5	Лекція 3	Принципи використання цифрових технологій для моніторингу фітосанітарного стану посівів с.-г. культур.	2				
	Практична робота 3	Вегетаційні індекси та їх використання для визначення фізіологічного стану посівів та насаджень с.-г. культур.			2		4
	Самостійна робота 3	Використання БЛА у сучасному землеробстві та системі захисту рослин.				8	6
6	Лекція 4	Використання смарт-технологій для аналізу погодних умов як одного з чинників змін у динаміці популяцій шкочливих видів.	2				
	Практична робота 4	Автоматичні метеостанції як інструмент для прогнозу розвитку та шкочинності шкочливих організмів.			2		4

	Самостійна робота 4	Система збору просторової інформації (ДЗЗ, наземні аналітичні методи).				6	6
	ПК ЗЧ 1	Підсумковий контроль знань зі змістової частини 1					12
		Всього за змістову частину 1 – 46 год.	8		8	30	52
Змістова частина 2. Практичні аспекти використання смарт-технологій у захисті рослин							
7	Лекція 5	Використання штучного інтелекту на службі захисту рослин. Сучасна робототехніка для контролю забур'яненості посівів с.-г. культур.	2				
	Самостійна робота 5	Система просторового контролю виконання операцій: GPS (прилади супутникової навігації) і трекери.				6	6
8	Лекція 6	Бази даних та їх використання для ідентифікації шкідливих організмів у польових умовах.	2				
	Практична робота 5	Використання смарт-технологій для виявлення зон та ступеня ураженості рослин збудниками хвороб.			2		4
	Самостійна робота 6	Базові напрямки збору інформації в захисті рослин. Формування баз даних в захисті рослин.				8	6
9-10	Лекція 7	Смарт-технології – інструмент для здійснення агроскаутинга у захисті рослин як сучасного сервісу для агровиробників.	2				
	Практична робота 6	Використання цифрових технологій для оцінки ефективності системи захисту рослин.			2		4
	Самостійна робота 7	Використання мультиспектральних космічних зображень у захисті рослин.				8	6
11-12	Лекція 8	Використання смарт-технологій для контролю якості внесення засобів захисту рослин.	2				
	Практична робота 7	On-line контроль роботи обприскувача під час застосування засобів захисту рослин (витрата робочої рідини, якість нанесення препарату, робота форсунок).			2		4
	Самостійна робота 8	Інформаційні технології у проведенні графічного аналізу результатів спостережень за фітосанітарним станом посівів та погодними умовами вегетаційного періоду.				8	6
	ПК ЗЧ 2	Підсумковий контроль знань зі змістової частини 2					12
		Всього за змістову частину 2 – 44 год.	8		6	30	48
		Всього з навчальної дисципліни – 90 год.	16		14	60	100

9. Форми і методи навчання

Лекція	<ul style="list-style-type: none"> – словесні: пояснення, лекція, розповідь, навчальна дискусія; – наочні: ілюстрування з використанням мультимедійних засобів
Практичні /Семінарські	<ul style="list-style-type: none"> – словесні: пояснення, інструктаж, розповідь, бесіда, навчальна дискусія; – наочні: ілюстрування з використанням таблиць, схем, малюнків, демонстрування з використанням приладів та дослідів; – практичні: виконання практичних робіт здобувачами вищої освіти; – інтерактивні: кейс-метод, мозковий штурм.
Самостійна робота	<ul style="list-style-type: none"> – самостійне опрацювання конспекту лекцій, рекомендованої літератури; – підготовка доповідей, презентацій.

10. Система контролю та оцінювання

Поточний контроль

Систематична перевірка знань на практичних заняттях з використанням методів усного (опитування, доповідь), письмового (контрольна робота, реферат) контролю, презентації результатів виконання самостійної роботи, практичного контролю на занятті, тестового контролю

знань. Поточний контроль під час практичних занять – до 28 балів; контроль виконання самостійної роботи – до 48 балів.
Підсумковий контроль за змістовими частинами
Підсумковий контроль зі змістових частин – до 24 балів.
Підсумковий контроль
Формою підсумкового контролю з дисципліни є залік, що виставляється на основі результатів поточного контролю, виконання завдань самостійної роботи, підсумкового контролю зі змістових частин. Мінімальна кількість балів, за якою студент отримує залік, складає 60 балів.

Розподіл балів з дисципліни

Поточне оцінювання і контроль змістових частин (бали)										Підсумкова оцінка (залік)
Змістова частина 1					Змістова частина 2					
Т1	Т2	Т3	Т4	ПК М 1	Т5	Т6	Т7	Т8	ПК М 2	
Max 10	Max 10	Max 10	Max 10	Max 12	Max 6	Max 10	Max 10	Max 10	Max 12	60/100

11. Шкала оцінювання

Шкала рейтингу ХДАЕУ	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C	Задовільно	
64-73	D	Задовільно	
60-63	E	Задовільно	
35-59	FX	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням курсу)	

12. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна література	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цифрові технології у рослинництві : монографія / О. Л. Зозуля та ін. Київ, 2020. 72 с. 2. Прецизійні фітотехнології в агропромисловому комплексі України / Л. В. Аніскевич та ін. Київ : НУБіП України, 2019. 798 с. 3. Інформаційні технології в агрономії : навч. посібник / М. М. Маренич та ін. Полтава : Полтавська ДАА, 2017. 352 с. 4. Тверезовська Н. Т., Нелпова А. В. Інформаційні технології в агрономії : навч. посіб. для студентів ВНЗ. Київ : ЦУЛ, 2016. 276 с. 5. Бердін С. І. Інформаційні системи в агрономії : практикум з дисципліни. Суми : Сумський національний аграрний університет, 2020. 60 с.
Додаткова	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хаблак С.Г. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт із освітньої компоненти «Смарт-технології у захисті та карантині рослин» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 202 Захист і карантин рослин. Херсон: РВВ «Колос», 2023. 21 с. 2. Лобас М. Г., Россоха В. В., Соколов Д. О. Управління інноваційно-технологічним розвитком агросфери :

- монографія. Київ : ННЦ ІАЕ, 2016. 416 с.
3. Міхеєв Є. К. Інформаційні системи в землеробстві. Системи підтримки прийняття технологічних рішень на рівні проектування і планування. Ч.І. Херсон : ХДУ, 2005. 280 с.
 4. Міхеєв Є. К. Інформаційні системи в землеробстві. Системи підтримки прийняття технологічних рішень на рівні оперативного планування і управління. Ч.ІІ. Херсон : ХДУ, 2006. 354 с.
 5. Сазонець О. М. Інформатизація сільськогосподарського розвитку : навч. посіб. Київ : Центр учб. літ-ри, 2008. 220 с.
 6. Інформаційні технології : навч. посібник. / Ю.В. Волосюк та ін.; за ред. А.В. Нелєпової. Київ : Кафедра, 2017. 200 с.
 7. Vacco M., Barsocchi P., Ferro E., Gotta A., Ruggeri M. The digitisation of agriculture: a survey of research activities on smart farming. Array. 2019. Vol. 3-4.
 8. Walter A., Finger R., Huber R., Buchmann N. Opinion: smart farming is key to developing sustainable agriculture. Proc. Natl. Acad. Sci. 2017. Vol. 114 (24). P. 6148–6150.
 9. Карпенко А. М. Пріоритетні напрями інноваційного розвитку рослинництва. Економіка та управління АПК. 2012. № 9. С. 16–20.
 10. Волощук Ю. О. Напрями цифровізації аграрних підприємств. Ефективна економіка. 2019. № 2.
 11. Антамонова Л.-О. Вершки зі стартапів-2020. Зерно. 2020. № 12. С. 70–73.
 12. Віртуальна реальність у сільському господарстві. Agroexpert. 2019. № 3. С. 72–73.
 13. Гаряча пора інновацій : клуб новаторів агробізнесу впроваджує новітні технології та цифрові рішення BASF. Агроном. 2019. № 3. С. 68–71.
 14. Гончаренко Ю. Богачева Н. «AgriChain» – технології для ефективних змін в агро. Зерно. 2020. № 7. С. 12–17.
 15. Горда О. Заглиблюючись у точні технології. Зерно. 2016. № 7. С. 182–184.
 16. Грабовська Н. Агрокосмос: розвиток. Агрономія сьогодні. 2019. № 2. С. 149–152.
 17. Digital Field, або оптимізація в онлайн-режимі. Зерно. 2020. № 5. С. 106–107.
 18. Деркач О. Цифрові технології у землеробстві: проблеми та перспективи. Пропозиція. 2019. № 10. С. 158–161.
 19. Доступність цифрової фортеці. Рухайтесь вперед із платформою Climate FieldView! Зерно. 2019. № 9. С. 144–145.
 20. Дишкант Д. Тепличні інновації, про які потрібно знати. Овочі та фрукти. 2020. № 8. С. 30–31.
 21. Єрмоленко, О. «Майстерня Аграрія»: ключі до успіху для загартованих природою від компанії «Сингента». Пропозиція. 2020. № 2. С. 28–30.
 22. Загарний В. Гвинтокрилий аграрій. Агробізнес сьогодні. 2019. № 23). С. 94–95.
 23. Зінченко Б. Робот як помічник. Агро Перспектива. 2009. № 10. С. 60–61.
 24. Зозуля О. Цифрова агрономія в контролюванні бур'янів. Зерно. 2020. № 8. С. 36–40.
 25. Інтеграція технологій : партнерство BASF та Arable Labs: тепер європейські аграрії отримуватимуть дані про погоду та стан рослин на полі. Зерно. 2019. № 12. С. 134–135.
 26. Кравець І. Помічник для агронома. Інструменти моніторингу погодних умов та стану посівів. Агроном.

	<p>2020. № 4. С. 150–151.</p> <p>27. Кравець І. Що таке IoT-платформа або Інтернет речей для аграрія. Агробізнес Україна. 2020. № 2. С. 50–52.</p> <p>28. Кривенко О. Світові тренди та зарубіжний досвід. Агрономія сьогодні. 2019. № 2. С. 12–20.</p> <p>29. Марченко В. Полігон агроінновацій Digital Field: підсумки 2020 року. Agroexpert. 2020. № 11. С. 60–61.</p> <p>30. Мереш'янський Г. Агрокоптер, або Дрон польовий. Агробізнес сьогодні. 2014. № 24. С. 44–45.</p> <p>31. Орлов О. Менеджмент дронів у сільському господарстві: як уникнути помилок. Пропозиція. 2019. № 8. С. 176–179.</p> <p>32. Сухина А. Внесення пестицидів дронами. Пропозиція. 2020. № 10. С. 100–105.</p> <p>33. Філатов С. Рослинництво сьогодні та завтра: далі буде? Зерно. 2018. № 9. С. 184–189.</p> <p>34. Чорний І. Digital Field: практика точних рішень. Агробізнес сьогодні. 2020. № 22. С. 62–63.</p>
<p>Інформаційні ресурси</p>	<p>1. Електронний курс дисципліни «Смарт-технології у захисті та карантині рослин» на освітній платформі Moodle: URL: http://dSPACE.ksau.kherson.ua:8888/course/view.php?id=1041</p> <p>2. Хаблак С.Г. Мультимедійні презентації з навчальної дисципліни «Смарт-технології у захисті та карантині рослин» на електронному носії, 2023-2024.</p> <p>Інтернет-ресурси:</p> <p>Смарт-технології. АгроКебети. URL: https://courses.agrokebety.com/enrol/index.php?id=6</p> <p>Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні: https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohimikativ-dozvolenyh-dovykorystannya-v-ukrayini/</p> <p>Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів: https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva</p> <p>Головне управління Держпродспоживслужби в Херсонській області: URL: http://dpss-ks.gov.ua/</p> <p>Карантин і захист рослин. Науково-виробничий журнал: http://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal</p> <p>Пропозиція. Журнал: https://propozitsiya.com</p> <p>Агробізнес сьогодні. Газета: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni.html</p> <p>3. Наукові бібліотеки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН. URL: http://www.dnsgb.com.ua/ – Наукова бібліотека Херсонського державного аграрно-економічного університету. URL: http://ksau.kherson.ua/nnb.html <p>4. Сторінка кафедри ботаніки та захисту рослин на сайті університету. URL: http://ksau.kherson.ua/agro/kafbotan.html</p>