

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА ДОРАДНИЦТВА»
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОГОДЖЕНО

Директор ННЦ «Інститут
післядипломної освіти та дорадництва

_____ **О. Аверчев**

“ ___ ” _____ 2024 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Перший проректор, проректор з
науково-педагогічної роботи, доктор
економічних наук, професор

_____ **В.Г. Грановська**

“ ___ ” _____ 2024 р.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНА ПРОГРАМА

перепідготовки та підвищення кваліфікації ветеранів та членів їхніх
родин

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ
КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ С.-Г. КУЛЬТУР**

Термін навчання : 6 місяців

Форма навчання : дистанцій

на (on-line) Посилання на платформі Zoom

Херсон 2025

Краплинне зрошення є однією з найбільш інноваційних та ефективних технологій поливу, яка дозволяє забезпечувати оптимальні умови для росту рослин. Ця технологія, яка передбачає подавання води безпосередньо до кореневої системи через спеціально розміщені трубки та крапельниці, дає змогу покращити витрати води порівняно з традиційними методами зрошення, такими як спринклерне або поверхневе зрошення.

Вода є одним з найцінніших ресурсів у сільському господарстві, і її раціональне використання має першочергове значення, особливо в умовах глобальних змін клімату та зростання дефіциту водних ресурсів. Водночас, ефективне застосування систем краплинного зрошення може суттєво покращити врожайність, зменшити витрати енергії, а також дозволити вирощувати сільськогосподарські культури навіть у регіонах із недостатньою кількістю природних опадів.

Особливо важливе значення краплинне зрошення має для вирощування овочевих, польових та ягідних культур, де кожен параметр - від кількості води до температури та вологості ґрунту - може прямо впливати на врожайність та якість продукції. Овочеві культури, як правило, потребують регулярного поливу для підтримки стабільного зростання та розвитку, адже відсутність необхідної кількості води може призвести до значних втрат врожаю. Для польових культур, таких як зернові, кукурудза або соняшник, краплинне зрошення дозволяє не тільки збільшити обсяг виробленої продукції, але й знижує ризик посухи. Ягідні культури також потребують особливої уваги в питаннях зрошення, оскільки нерегулярний полив може призвести до погіршення якості плодів та втрати врожаю.

Курс «Теоретичні основи та практичне застосування краплинного зрошення при вирощуванні с.-г. культур» надасть учасникам ґрунтовні теоретичні знання про принципи роботи систем краплинного зрошення, включаючи основні характеристики водопостачальних та зрошувальних елементів, технічні особливості та розрахунки систем поливу. Слухачі ознайомляться з типами краплинних систем, їх елементами, а також з технологією монтажу та обслуговування таких систем. Важливою частиною курсу буде вивчення економічних аспектів використання краплинного зрошення: зокрема, як ефективно планувати витрати на водні ресурси, енергію та обладнання, щоб досягти максимальної вигоди.

Завдяки практичним завданням та аналізу реальних прикладів успішного використання краплинного зрошення в різних регіонах, слухачі курсу зможуть отримати не тільки теоретичні знання, а й практичні навички проектування, впровадження та експлуатації систем зрошення. Вони будуть готові до вирішення завдань, пов'язаних з оптимізацією використання водних ресурсів у сільському господарстві.

Автори-розробники Програми перепідготовки та підвищення кваліфікації ветеранів та членів їхніх родин «Теоретичні основи та практичне застосування краплинного зрошення при вирощуванні с.-г. культур» :

Аверчев О.В. - професор, доктор сільськогосподарських наук, дорадник сільськогосподарського виробництва, директор ННЦ «Інститут післядипломної освіти та дорадництва»

Шепель А.В. – доцент, кандидат сільськогосподарських наук, дорадник сільського господарства, доцент кафедри землеробства ХДАЕУ

**АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ ПЕРЕПІДГОТОВКИ ТА ПІДВИЩЕННЯ
КВАЛІФІКАЦІЇ ВЕТЕРАНІВ ТА ЧЛЕНІВ ЇХНІХ РОДИН ЗА ПРОГРАМОЮ:
«ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ
КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ С.-Г. КУЛЬТУР»**

Краплинне зрошення є однією з найбільш ефективних технологій поливу, що дозволяє забезпечити точне і економічне подавання води безпосередньо до кореневої системи рослин. Особливо важливою є роль краплинного зрошення при вирощуванні таких сільськогосподарських культур, як овочеві, польові та ягідні, де ефективне використання водних ресурсів і підтримка оптимальних умов зростання безпосередньо впливають на якість та кількість врожаю.

Даний курс має на меті ознайомити слухачів з теоретичними основами краплинного зрошення та його практичним застосуванням у сучасному сільському господарстві. Вивчення технології краплинного зрошення дозволить агрономам, фахівцям з водних ресурсів та підприємцям ефективно застосовувати ці методи для досягнення високих результатів у вирощуванні різних культур, зокрема овочів, зернових та ягід. Особливу увагу буде приділено розрахункам систем зрошення, вибору обладнання та принципам ефективного використання водних ресурсів.

Програма розроблена для професіоналів (фермерів, головних спеціалістів), які займаються вирощуванням сільськогосподарських культур і відповідають за організацію поливу та зрошення, молоді фахівці, які прагнуть здобути практичні навички у сфері зрошення та сучасних аграрних технологій, представників організацій, що займаються консалтингом і впровадженням інноваційних технологій у сільському господарстві: Курс дозволить їм отримати знання про новітні методи зрошення, в тому числі краплинне, а також навчить ефективно планувати та впроваджувати ці технології на практиці.

Метою курсу «Теоретичні основи та практичне застосування краплинного зрошення при вирощуванні сільськогосподарських культур» є надання слухачам комплексних знань та практичних навичок, необхідних для ефективного впровадження та використання технології краплинного зрошення в аграрному виробництві. Курс покликаний забезпечити глибоке розуміння принципів роботи систем зрошення, методів розрахунку та проектування краплинних систем для різних типів культур (овочевих, польових, ягідних), а також розвинути вміння застосовувати ці технології для підвищення врожайності та зниження витрат на водні ресурси та енергію.

Основні завдання курсу:

- ознайомлення з теоретичними основами краплинного зрошення: вивчення принципів роботи систем краплинного зрошення, аналіз основних параметрів та елементів зрошувальних систем: трубопроводи, крапельниці, фільтри, насоси тощо; дослідження типів краплинних систем і їх особливостей для різних сільськогосподарських культур.

- розрахунок та проектування систем краплинного зрошення: освоєння методів розрахунку необхідної кількості води та витрат на полив для різних культур; розробка проекту системи краплинного зрошення на основі конкретних умов (тип ґрунту, кліматичні умови, типи культур); оцінка технічних характеристик систем

та вибір оптимальних матеріалів для їх монтажу.

- практичне застосування систем краплинного зрошення у сільському господарстві: навчання методам монтажу та налаштування систем зрошення; застосування краплинного зрошення для різних типів сільськогосподарських культур (овочеві, польові, ягідні культури); виконання практичних завдань з оптимізації режиму поливу залежно від потреб рослин.

- оцінка ефективності та економічності застосування краплинного зрошення: аналіз економічних аспектів впровадження систем краплинного зрошення (витрати на воду, енергію, монтаж та обслуговування); оцінка впливу зрошення на врожайність культур та зниження витрат на агротехнічні заходи.

- управління системами краплинного зрошення: вивчення методів моніторингу та контролю за роботою систем зрошення; розробка стратегій для ефективного використання водних ресурсів та підтримки сталості поливу.

- інновації та новітні тенденції у краплинному зрошенні: ознайомлення з новітніми технологіями та інноваціями в області краплинного зрошення; вивчення перспективи автоматизації та інтеграції цифрових технологій для оптимізації процесу поливу.

Курс орієнтований на те, щоб учасники не тільки здобули теоретичні знання, але й отримали практичний досвід для впровадження систем краплинного зрошення в різноманітних умовах аграрного виробництва, що сприятиме підвищенню ефективності та економічної вигоди від зрошення сільськогосподарських культур.

Цільова аудиторія : Курс орієнтований на такі групи слухачів:

- агрономи та спеціалісти агропідприємств: професіонали, які займаються вирощуванням сільськогосподарських культур і відповідають за організацію поливу та зрошення. Курс дозволить їм отримати знання про новітні методи зрошення, в тому числі краплинне, а також навчить ефективно планувати та впроваджувати ці технології на практиці.

- інженери з водопостачання та зрошення: фахівці, які працюють у сфері водозабезпечення та проектування систем зрошення. Курс надасть необхідні знання для розрахунку та проектування краплинних систем, а також для вибору найбільш ефективних та економічних рішень для конкретних умов.

- фермери та власники сільськогосподарських підприємств: люди, які займаються вирощуванням овочевих, зернових або ягідних культур, та шукають способи підвищити ефективність використання води та збільшити врожайність. Курс допоможе їм впроваджувати сучасні технології зрошення на власних фермах та аграрних підприємствах.

- студенти агрономічних факультетів та спеціальностей, пов'язаних із сільським господарством: молоді фахівці, які прагнуть здобути практичні навички у сфері зрошення та сучасних аграрних технологій. Курс надасть їм необхідну базу для майбутньої професійної діяльності.

- екологи та фахівці з управління водними ресурсами: люди, що працюють у сфері охорони навколишнього середовища та управління водними ресурсами, і зацікавлені в розробці сталих методів водокористування в агросекторі. Курс дозволить їм глибше розібратися в економії води та ресурсозбереженні через

технології краплинного зрошення.

- представники організацій, що займаються консалтингом і впровадженням інноваційних технологій у сільському господарстві: фахівці, які консультують аграріїв щодо новітніх технологій зрошення та допомагають в оптимізації виробничих процесів. Курс надасть їм знання для надання більш якісних послуг і впровадження інноваційних рішень на підприємствах.

Цей курс спрямований на всіх, хто зацікавлений у впровадженні ефективних технологій зрошення для покращення результатів сільськогосподарського виробництва, зокрема в умовах обмежених водних ресурсів.

Результати навчання: Після завершення курсу «Теоретичні основи та практичне застосування краплинного зрошення при вирощуванні сільськогосподарських культур» учасники отримають ґрунтовні теоретичні знання та практичні навички для ефективного впровадження та управління системами краплинного зрошення в аграрному виробництві. Вони освоють основи агрономії, зокрема потреби в зрошенні для різних сільськогосподарських культур, та знайдуть шляхи оптимізації водокористування.

Учасники навчатимуться проектувати та розраховувати системи краплинного зрошення для різних типів культур, враховуючи місцеві умови ґрунту та клімату. Вони ознайомляться з різноманітними видами краплинних систем, такими як стаціонарні та мобільні, та дізнаються, як правильно обирати необхідні компоненти, такі як крапельниці, фільтри, насоси, для забезпечення оптимального поливу.

Практичні навички, які учасники отримають під час курсу, дозволять їм впроваджувати краплинне зрошення на різних етапах вирощування сільськогосподарських культур. Вони зможуть правильно налаштовувати системи для забезпечення рівномірного і економного поливу, враховуючи потреби кожної культури в залежності від фаз її росту та розвитку.

Учасники дізнаються про методи контролю та моніторингу ефективності систем зрошення, а також оволодіють навичками аналізу економічної доцільності впровадження таких систем, оцінюючи витрати на воду, енергію та обслуговування обладнання.

Крім того, курс охоплює питання збереження водних ресурсів, екологічної ефективності використання краплинного зрошення та впливу цієї технології на підвищення врожайності та якості сільськогосподарських культур. Учасники навчатимуться розробляти стратегії для впровадження зрошення, орієнтуючись на максимальну економію ресурсів та збільшення продуктивності.

Завершення курсу надасть учасникам сертифікат про підвищення кваліфікації, що підтверджує їхні компетенції в області краплинного зрошення.

Курс сприятиме формуванню спільноти професіоналів, які будуть здатні впроваджувати сучасні технології краплинного зрошення в умовах глобальних викликів, таких як зміни клімату та дефіцит водних ресурсів, роблячи аграрне виробництво ефективнішим, екологічно чистим та економічно вигідним.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНА ПРОГРАМА

Навчальні модулі та теми занять	Кількість годин			
	Усього	з них:		
		Лекції	Семіна-ри-практичні	амостійні роботи
Модуль 1: Вступний блок				
Лекція 1: Класифікація існуючих способів поливу	8	2	-	2
Лекція 2: Історія створення краплинного способу полива		2	-	2
Модуль 2: Теоретичний блок				
Лекція 3: Основи краплинного зрошення: принципи роботи та технологічні характеристики систем	12	2	-	4
Лекція 4: Вплив краплинного зрошення на ріст та розвиток сільськогосподарських культур		2	-	4
Модуль 3: Теоретично-технічний блок				
Лекція 5: Характеристика джерел водопостачання для поливу в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.	24	2		4
Лекція 6: Водні властивості ґрунту.		2		
Лекція 7: Характеристика складових елементів системи краплинного зрошення.		2		4
Лекція 8: Технічні особливості експлуатації систем краплинного зрошення.		2		4
Практичне заняття 1: Визначення найменшої вологоємності ґрунту.		-	2	-
Практичне заняття 2: Розрахунок величини норми поливу.		-	2	-
Модуль 4: Блок технологій вирощування с.-г. культур				
Лекція 9: Технології вирощування овочевих культур при застосуванні краплинного зрошення.	28	2		4
Лекція 10: Технології вирощування польових культур при застосуванні краплинного зрошення.		2		4
Лекція 11: Технології вирощування ягідних культур при застосуванні краплинного зрошення.		2		4
Лекція 12: Технології вирощування винограду при застосуванні краплинного зрошення.		2		4
Практичне заняття 3: Визначення дати чергового вегетаційного поливу.		-	2	-
Практичне заняття 4: Розрахунок потреби в елементах системи краплинного зрошення.		-	2	-
Модуль 5: Досвід краплинного зрошення в аграрних країнах світу: інновації, ефективність та адаптація до місцевих умов				
Лекція 13: Аналіз застосування краплинного зрошення в країнах з обмеженими водними ресурсами (Ізраїль, Австралія, США).	10	2		2
Лекція 14: Перспективи використання краплинного зрошення в країнах, що розвиваються, з обмеженими водними ресурсами		2		2
Практичне заняття 5: Інновації в краплинному зрошенні: розробка нових матеріалів та технологій для підвищення ефективності		-	2	
Модуль 6: Організаційно-економічний блок				
Лекція 15: Організація, аналіз показників економічної ефективності впровадження краплинного зрошення в сільському господарстві:	8	2	-	2
Практичне заняття 6: Економічна оцінка різних варіантів комплектування систем краплинного зрошення		-	2	2
Всього	90	30	12	48

ПІДСУМКИ ТА ОЦІНЮВАННЯ:

Для успішного завершення курсу учасники мають виконати всі вимоги навчальної програми, які охоплюють: відвідування лекцій, виконання практичних завдань, самостійне опрацювання матеріалу та підготовку підсумкових робіт.

Критерії оцінювання: базуються на кількох основних складових. Відвідуваність лекцій і практичних занять становить 20% загальної оцінки, при цьому обов'язковою є присутність на не менше ніж 75% занять. Самостійна робота, яка охоплює виконання індивідуальних проєктів та аналітичних вправ, а також здатність застосовувати знання на практиці, оцінюється в 30% загальної оцінки.

Підсумкова атестація, яка передбачає письмовий або усний захист індивідуального проєкту, становить 20% загальної оцінки. Цей проєкт повинен бути прив'язаний до конкретних умов поля господарства і демонструвати інтеграцію знань із різних модулів курсу.

Шкала оцінювання знань і умінь слухачів:

Рівень роботи	Оцінка у балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
Високий	90–100	A	відмінно
Вище середнього	82–89	B	добре
	74–81	C	
Середній	64–73	D	задовільно
	60–63	E	
Нижче середнього	35–59	FX	незадовільно (необхідно виконати певну додаткову роботу для успішного захисту)
Низький	0–34	F	незадовільно о (необхідна значна подальша робота)

Заключний етап курсу передбачає підсумкове обговорення, під час якого учасники діляться своїм досвідом, ідеями та знаннями, отриманими в процесі навчання. Ті, хто успішно виконав усі вимоги програми, отримують сертифікати про завершення курсу. Завершується етап мотиваційною сесією, на якій викладачі надають рекомендації щодо подальшого розвитку учасників курсу та реалізації отриманих знань на практиці.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Аверчев О.В. Вирощування сільськогосподарських культур при застосуванні краплинного зрошення : навч. посібник / О.В. Аверчев, О.В. Сидякіна, О.Г. Берднікова, Д.О. Ладичук. Херсон : Видавництво «Молодий вчений», 2019. 132 с.
2. Шатковський А.П., Журавльов О.В. Наукові основи технологій краплинного зрошення сільськогосподарських культур. 2021. 440с.
3. Дудка В.В. Зернові культури на краплинному зрошенні. *Пропозиція*. 2013. – № 3-4 (213-214). С. 72-82
4. Сало Л. В., Кулик Г. А. Вплив мікродобрив лійки Актив Харвест на врожайність томатів. Вісник ХНАУ. Серія : Рослинництво, селекція і насінництво, плодощовивництво і зберігання. 2019. № 2. С. 65-71.
5. Лавриненко Ю.О., Рубан В.Б., Михаленко І.В. Наукове обґрунтування технології вирощування кукурудзи при краплинному способі поливу: монографія. Херсон: Айлант, 2014. 198 с.
6. Лавриненко Ю.О., Рубан В.Б. Обґрунтування технології вирощування кукурудзи при краплинному способі поливу. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Грінь Д.С., 2013. Вип. 86. С. 53-56.
7. Методичні рекомендації з проведення досліджень за краплинного зрошення / За наук. ред. М.І. Ромащенко. К.: ТОВ «ДІА». ІВПіМ НААН, 2014. 46 с
8. Мисик Г.А., Куліковський Б.Б. Основи меліорації та ландшафтознавства. Посібник. К: «ІНКОС», 2005. 464с
9. Mostipan, M.I., Vasylovskaya, K.V., Andriyenko, O.O., and Reznichenko, V.P.. Modern aspects of tilled crops productivity forecasting. *INMATEH. Agricultural Engineering*, 53, 2017. pp. 35–40.

Додаткова:

1. Про меліорацію земель: Закон України. Київ: № 1389 –XIV, 2000.
2. ДСТУ 2730-94. Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. К.: Держстандарт України, 1994. 14 с.
3. Коваленко П.І., Михайлов Ю.О. Раціональне використання водних ресурсів при зрошенні. К.: Аграрна наука, 1999. 135 с.
4. Онопрієнко Д.М., Сахаров В.Д., Бондаренко М.Є. Ефективність внесення добрив з поливною водою. *Бюлетень інституту зернового господарства*, № 4, 2000. С. 56 – 59.
5. Посібник до ДБН В.2.4 Водоспоживання, режим зрошення сільськогосподарських культур і технологічне обґрунтування водозабезпеченості меліоративних систем. К.: Державний комітет по водному господарству України і Інститут гідротехніки і меліорації УААН, 2001. 54 с.
6. Ромащенко М.І., Балюк С.А. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення. К.: Видавництво «Світ», 2000. 144 с.

7. Ромащенко М.І., Корюненко В.М., Каленіков А.Т. Мікрозрошення сільськогосподарських культур. Стан перспективи та напрям використання. *Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення*. К.: Аграрна наука. 2001. С. 64-69.
8. Ромащенко М.І., Корюненко В.М., Каленіков А.Т., Сторчоус В.М. Мікрозрошення сільськогосподарських культур. *Меліорація і водне господарство. Міжнародний тематичний науковий збірник*. Випуск 90. К.: Аграрна наука. 2004. С.63-86.
9. Ромащенко М.І. Стан і перспективи розвитку крапельного зрошення для інтенсифікації садівництва й овочівництва. *Агрогляд*, 2004. № 12(39). С. 21-24.
10. Ромащенко М.І., Корюненко В.М. Особливості застосування та експлуатації систем крапельного зрошення. *Агроном*. №2. травень 2006. С. 18 – 26.
11. Технології вирощування овочевих культур при краплинному зрошенні в умовах України // За редакцією. академіка УААН М.І. Ромащенка. К.: Інститут гідротехніки і меліорації УААН, 2006. 123 с.
12. Шеманьов В.І., Лазарева О.М., Грекова Н.В., та ін. Овочівництво: Навчальний посібник / За ред. Шеманьова В.І., Дніпропетровськ: ДДАУ, 2001. 392 с.
13. Щоткін В.А. Крапельні системи – найбільш прогресивний спосіб зрошення. *Пропозиція*, 2001, №6. С.48-50.
14. Ушкаренко В.О. Зрошуване землеробство. К.: Урожай, 1994. 328 с.
15. Toro Ag. Catalogo irrigazione agricola. Fiano Romano (Roma). Italy: *Agricultural Irrigation*. 52 p.
16. Threadgill E. Chemigation // Conserving Energy, Water and other Resources Through Irrigation. *Technical Conference Proceedings*. 1987. pp. 91 – 96.
17. Journal of Applied Irrigation Science. Vol. 31(2), October 1996, pp. 155-163.