

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження

професор Віктор КАПІЛУН

“ 20 ”

2025 р.



“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри електротехніки,
електромеханіки та електротехнологій
протокол № 28 від “14” травня 2025 р.

Завідувач кафедри

Олександр ОКУШКО

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»
проф. Микола ЗАБЛОДСЬКИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Електротехнологічні комплекси в аграрному виробництві»

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G3 «Електрична інженерія»

Освітня програма – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: Заблодський Микола Миколайович, професор кафедри
електротехніки, електромеханіки та електротехнологій, д.т.н., професор

Усенко Сергій Миколайович, доцент кафедри електротехніки,
електромеханіки та електротехнологій, к.т.н., доцент

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни
«Електротехнологічні комплекси в агропромисловому виробництві»
(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній рівень		
Галузь знань	14 «Електрична інженерія»	
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) рівень	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	1	
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	20 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	40 год.	12 год.
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	90 год.	130 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	6 год.	-

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення даної дисципліни є отримання глибоких знань з питань розробки і впровадження нових технологічних і технічних засобів, прийомів і технологій, які забезпечують підвищення економічності, екологічності та енергоефективності при їх використанні у сільськогосподарському виробництві.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у аспірантів компетентностей (та їх складових):

загальних:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК04. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

фахових:

ФК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в електричній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з електричної інженерії та суміжних галузей.

ФК02. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англомовних наукових текстів за напрямом досліджень.

ФК03. Здатність демонструвати розуміння вимог до надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів і систем, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку.

ФК04. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

ФК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі електричної інженерії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

ФК07. Здатність ініціювати, розробляти і реалізувати комплексні інноваційні проекти в електричній інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

ФК09. Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір.

У результаті вивчення дисципліни аспірант повинен досягнути наступних програмних результатів навчання:

РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з електричної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН02. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми електричної інженерії державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

РН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у електричній

інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з електричної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

РН07. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми електричної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усьо-го	у тому числі					Усьо-го	у тому числі				
		л	пр	лаб	інд	с.р.		л	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Вплив електричних факторів на біологічні об'єкти												
Тема 1. Поняття електротехнологічного комплексу. Використання впливу електричних факторів на технологічні і біологічні об'єкти с.г. виробництва. Електронно-іонна технологія в сільському господарстві	20	4	6			10						
Тема 2. Електро-аерозольний обробіток в сільському господарстві	16	2	4			10						
Тема 3. Штучна іонізація та електрифікація повітря	16	2	4			10						
Тема 4. Термоелектричні перетворювачі і теплоаккумулятивні установки для технологічних процесів сільського господарства	18	2	6			10						
Тема 5. Нові енергозберігаючі електрифіковані технології для обробки і зберігання с.г. продукції	16	2	4			10						
Тема 6. Оптичні технології в АПК.	16	2	4			10						
Тема 7. Застосування сильних електричних полів в електротехнологічних комплексах АПК	18	2	6			10						

Тема 8. Технології озонування в АПК	16	2	4			10						
Тема 9. Застосування магнітних полів в електротехнологічних комплексах.	16	2	4			10						
Усього годин	150	20	40			90						

4. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Дослідження електроенергетичних параметрів генератора імпульсів ИЭ-200	4
2.	Дослідження електричної огорожі ГИЭ-1	4
3.	Дослідження високовольтних трансформаторів для живлення електротехнологічних установок	4
4.	Дослідження електростатичного дозатора продуктів	4
5.	Дослідження установки для передпосівної обробки насіння с.-г. культур в сильних електричних полях	4
6.	Дослідження установки для знезаражуючої обробки зерна с.-г. культур в сильних електричних полях	4
7.	Дослідження обробки електроіскровим розрядом води	4
8.	Дослідження генераторів озону	4
9.	Дослідження концентрації озону при знезаражуючій обробці гетерогенних сумішей	4
10.	Дослідження обробки води в електричному полі високої напруги	4
Разом		40

5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань здобувачами

1. Загальна характеристика електрофізичної обробки матеріалів.
2. Загальна характеристика електрохімічної обробки матеріалів.
3. Загальна характеристика електробіологічної дії на с.-г. об'єкти.
4. Характеристика фізико-хімічної дії електричного струму.
5. Електроліз і електрокоагуляція.
6. Електроосмос і електродіаліз.
7. Використання фізико-хімічної дії електричного струму.
8. Одержання дезінфікуючих розчинів за допомогою електричного струму.
9. Нанесення гальванічних покриттів в ремонтному виробництві.

- 10.Електророзсолення ґрунтів.
- 11.Використання біологічної дії електричного струму.
- 12.Вплив електричного струму на насіннєвий матеріал і рослини.
- 13.Електроплазмоліз рослинної сировини.
- 14.Електричні огорожі.
- 15.Електрогідравлічний ефект і його застосування.
- 16.Сутність електрогідравлічного ефекту.
- 17.Електроерозійна обробка металів.
- 18.Використання іскрового розряду в рослинництві і кормовиробництві.
- 19.Загальні відомості про використання сильних електричних полів у с.г.
- 20.Умови виникнення і характеристика електричного коронного розряду.
- 21.Зарядка частинок в електричних полях.
- 22.Іонна зарядка частинок в електричному полі.
- 23.Зарядка частинок на електроді в електростатичному полі.
- 24.Комбінована зарядка частинок в електричному полі.
- 25.Силова дія електричних полів на заряджені частинки.
- 26.Очистка і сортування насіння в електричних полях.
- 27.Електрокоронні барабанні сепаратори.
- 28.Транспортні електрокоронні сепаратори.
- 29.Електрокоронні камерні сепаратори.
- 30.Решітні електростатичні сепаратори.
- 31.Діелектричні сепаратори.
- 32.Одержання електроаерозолей.
- 33.Електросинтез озону в установках для обробки зернових матеріалів в сильних електричних полях.
- 34.Знезаражуюча обробка гетерогенних сумішей.
- 35.Використання електроаерозольної обробки.
- 36.Електрофільтри і їх використання.
- 37.Використання електричних явищ у сипких середовищах.
- 38.Обробка насіннєвого матеріалу в електричних полях.
- 39.Класифікація атмосферних іонів і їх вплив на живі організми.
- 40.Штучна іонізація повітря в приміщеннях.
- 41.Створення штучної іонізації повітря.
- 42.Розрахунок електрокоронних аероіонізаторів.
- 43.Високовольтні джерела живлення для електротехнологічних установок.
- 44.Принцип дії схем множення напруги.
- 45.Розрахунок схем множення напруги.
- 46.Природа і основні параметри ультразвуку.
- 47.Закономірності розповсюдження ультразвуку.

48. Основні ефекти ультразвуку.
49. Генерування ультразвуку.
50. Використання силової і фізико-хімічної дії ультразвуку.
51. Інформаційні аспекти використання ультразвуку.
52. Біологічна дія ультразвуку.
53. Отримання магнітних полів.
54. Використання силової дії магнітного поля.
55. Використання фізико-хімічної дії магнітного поля.
56. Магнітна обробка води.

6. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, вправи.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

7. Форми контролю

1. Усний і письмовий поточний контроль знань.
2. Формою самостійної роботи здобувача є вивчення спеціальної літератури та виконання індивідуальних завдань.
3. Залік.

8. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти, навчальні плани, підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи здобувачів.

9. Рекомендована література

Основна література

1. Електротехнології та електроосвітлення: Навчальний посібник / Чміль А.І., Червінський Л.С., Борщ Г.М., Сторожук Л.О., Книжка Т.С.. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 670 с.: іл.
2. Червінський Л.С. Оптичні технології в тваринництві.- Київ: Наукова думка, 2003.– 230 с.
3. Іноземцев Г. Б. Електротехнології обробки сільськогосподарської

продукції / Берека О.М., Окушко О.В. – Київ : ТОВ "Аграр Медіа Груп", 2013. – 294 с.

4. Усенко С.М. Застосування сильних електричних полів у технологіях обробки зернових / С.М. Усенко, Т.С. Книжка – К.: ЦП «Компринт», 2017. – с. 482

5. Чміль А.І. Електротехнології та електроосвітлення: Навчальний посібник / Чміль А.І., Червінський Л.С, Борщ Г.М., Сторожук Л.О., Усенко С.М. , Книжка Т.С. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 670 с.

6. Чміль А.І. Електротехнічні системи електроспоживання. Навчальний посібник / Чміль А.І., Червінський Л.С, Сторожук Л.О., Усенко С.М. Книжка Т.С. – К.:В-во ФОП Кожуховський І.І., 2018–670 с.

7. Усенко С.М. Електротехнологічні комплекси та системи / Усенко С.М. Книжка Т.С. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 638 с.

8. Усенко С.М. Електротехнології в АПК, Київ, Видавничий центр НУБіП України, 2023

9. Основи енергоефективності споживчих енергомереж/ А.В. Жильцов, С.М. Усенко, Т.С. Книжка.: Компринт, 2021-674с.

10. Електротехнологічні комплекси та системи/ С.М. Усенко, Т.С. Книжка.: Компринт, 2022-638с.

11. Mudryk, K., Hutsol, T., Zablodskiy, N., Sorokin, D., & Usenko, S. A study of electrothermomechanical converter for technological purposes with nonlinear changes in the loading and cooling medium. Machinery & Energetics, 14(2), 9-22. doi: 10.31548/machinery/2.2023.09 <https://technicalscience.com.ua/uk/journals/t-14-2-2023>

Додаткова література

1. Іноземцев Г. Б. Застосування акустичних технологій в аграрному виробництві / Яковлев В.Ф., Козирський В. В. – К.: [б. и.], 2013. – 174 с.

10. Інформаційні ресурси

1.http://study.com/articles/Associate_of_Electrical_Technology_Degree_Overview.html – Associate of Electrical Technology.

2. http://www.mnau.edu.ua/ua/02_02_02_08.html.

3. <http://energ.nauu.kiev.ua/course/view.php?id=117>.