

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МІКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ



“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Перший проректор  
Дмитро БАБЕНКО  
02 09 2024 року  
«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Гарант освітньої програми  
Олена ЮЛЕВИЧ  
29 08 2024 року

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

«Електрофізичні методи обробки с.-г. продукції»

Галузь знань	16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»
Освітньо-професійна програма	Біотехнології та біоінженерія
Освітній ступінь	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти»
Семестр	III семестр
Форма здобуття освіти	денна форма
Викладач	Циганов Олександр Миколайович, канд. техн. наук, ст. викл. e-mail - <a href="mailto:tsyganov.an@mnau.edu.ua">tsyganov.an@mnau.edu.ua</a>

Розглянуто на засіданні вченої ради факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології (протокол № 13 від «25» червня 2024 року).

Голова вченої ради, професор

Михайло ГИЛЬ

Схвалено науково-методичною комісією факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології (Протокол №11 від 24.06.2024 р.).

Голова науково-методичної комісії, доцент

Галина КАЛІНИЧЕНКО

Розглянуто на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки (протокол № 15 від «29» травня 2024 року).

Завідувач кафедри, д-р техн. наук, професор

Андрій СТАВИНСЬКИЙ

Миколаїв  
2024

<p><b>1. Призначення навчальної дисципліни</b></p>	<p>Вивчення дисципліни " Електрофізичні методи обробки с.-г. продукції" спряме засвоєнню здобувачами вищої освіти фізичної сутності та взаємозалежності електричних, фізичних процесів, які відбуваються в усталених та перехідних режимах роботи перетворювачів теплової та електричної енергії, а також засобів досліду та математичного опису електричних і електротеплових процесів перетворення енергії, засобів регулювання, властивостей і характеристик, основ проектування устаткування для обробки сільськогосподарської продукції.</p>
<p><b>2. Мета навчальної дисципліни</b></p>	<p>Метою навчальної дисципліни "Електрофізичні методи обробки с.-г. продукції " є набуття майбутніми фахівцями необхідних теоретичних і практичних знань принципів електрифікації об'єктів і технологічних процесів, вміння вибирати електрообладнання для технологічних ліній і процесів переробки та зберігання сільськогосподарської продукції, використовувати енергозберігаючі технології, знати заходи ефективного енергозбереження в АПК, а також проводити оцінку їх ефективності в умовах експлуатації.</p>
<p><b>3. Компетентності</b></p> <p><i>Інтегральні компетентності:</i></p> <p><i>Загальні компетентності:</i></p>	<p>Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.</p> <p>К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;</p> <p>К06. Навички здійснення безпечної діяльності;</p> <p>К07. Прагнення до збереження навколишнього середовища;</p>
<p><b>4. Заплановані результати навчальної дисципліни</b></p> <p><i>Програмні результати навчання:</i></p>	<p>ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу;</p> <p>ПР24. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології, що дозволяють підвищити ефективність рослинництва: регулятори росту рослин мікробіологічні засоби захисту рослин від хвороб і шкідників, бактеріальні добрива.</p>

<i>Додаткові програмні результати:</i>	<p>ПР25. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології, що дозволяють підвищити ефективність тваринництва: техніку трансплантації і мікрomanipуляцій на ембріонах домашніх тварин, отримання кормових засобів (білок, амінокислоти, вітаміни) мікробіологічним синтезом.</p> <p>ПР26. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології переробки сільськогосподарських, промислових і побутових відходів, забезпечувати екологізацію біотехнологічних процесів та виробництв.</p>
--	--

### 5. Опис дисципліни «Електрофізичні методи обробки с.-г. продукції»

Галузь знань	16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»
Освітньо-професійна програма	«Біотехнології та біоінженерія»
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Семестр	3-й

#### Характеристика навчальної дисципліни Вибіркова компонента (ВК 7)

Кількість кредитів ECTS 3,0

Кількість модулів 4

Загальна кількість годин 90 год

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції 16 /0,53 кредити ECTS

Лабораторні заняття 30/1 кредит ECTS

Самостійна робота 44/1,47 кредити ECTS

Форма підсумкова контрольного заходу залік

Ключаві слова: метод обробки, знезараження, метод розрахунку, технічні елементи, засобів та систем.

Key words: method of treatment, disinfection, method of calculation, technical elements, means and systems.

#### Структурний графік кількості годин, яка відведена на проведення лекцій, практичних занять і самостійної роботи та термін викладання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма (або заочна форма)					
	всього	у тому числі				
	о	лк	пз	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1.</b>						
Тема 1. Вступ: предмет методи	5	1		2		2

дослідження, стандарти					
Тема 2. Особливості застосування електрофізичних процесів в умовах сільськогосподарського виробництва.	4	1		1	2
Тема 3. Характеристика силових електричних полів.	3			1	2
Тема 4. Очистка зерна.	4	1		1	2
Тема 5. Передпосівна обробка насінневого матеріалу	3	1		1	1
Тема 6. Біофізичні характеристики вимірювань.	3			2	1
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>22</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Модуль 2.</b>					
Тема 1. Електросинтез озону.	5	1		2	2
Тема 2. Електробиологія вимірювань	5	1		2	2
Тема 3. Електроозонатори.	5	1		2	2
Тема 4. Штучна іонізація повітря.	7	1		2	4
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>22</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Модуль 3.</b>					
Тема №1. Електрокоронні фільтри.	7	1		2	4
Тема №2 Джерела живлення електротехнологічних установок	7	1		2	4
Тема №3. Обробка сільськогосподарських об'єктів електричним струмом	8	2		4	2
<b>Разом за модулем 3.</b>	<b>22</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Модуль 4.</b>					
Тема №1. Електроімпульсна технологія у сільському господарстві.	7	1		2	4
Тема №2 Ультразвукова обробка сільськогосподарських об'єктів та матеріалів.	7	1		2	4
Тема №3. Магнітна обробка сільськогосподарських об'єктів та матеріалів.	6	1		1	4
Тема 4. Фотобиологія та вимірювання в системах	4	1		1	2
<b>Разом за модулем 4.</b>	<b>24</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>14</b>
<b>Всього годин</b>	<b>90</b>	<b>16</b>		<b>30</b>	<b>44</b>

### 6. Порядок та критерії оцінювання.

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті, Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті.

Оцінювання результатів навчання здійснюється за відповідними формами організації освітнього процесу, а саме: поточний та підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти. Вивчення навчальної дисципліни включає: лекційні заняття, практичні заняття, консультації з навчальної дисципліни, самостійну роботу здобувача.

Самостійна робота здобувача включає: опанування навчального матеріалу, проведення наукових досліджень, підготовку наукових публікацій, матеріалів до щорічного круглого столу з питань національної (економічної безпеки), виконання індивідуальних завдань.

Таблиця Оцінка за змістовні модулі, теми за видами виконання завдань

№	Змістові модулі	Кількість заходів	Оцінка в балах		Сума балів	
			min	max	min	max
	<b>Змістовні модулі</b>					
1.	<b>Аудиторна робота</b>					
	Пропрацювання лекційного матеріалу та літературних джерел.	20	1,0	1,25	20,0	25,0
	Виконання лабораторних робіт та проведення математичних розрахунків	20	1,0	1,0	20,0	20,0
	проміжний контроль	10	1,5	3,0	15,0	30,0
2.	<b>Самостійна і індивідуальна робота, підготовка рефератів.</b>	5	1,0	5,0	5,0	25,0
	Разом за змістовними модулями	x	x	x	60,0	100,0
	<b>Разом</b>				<b>60,0</b>	<b>100,0</b>

Здобувачі, що набрали менше 60 балів до заліково-екзаменаційної сесії не допускаються. До складання заліку такі здобувачі можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість балів і виконають усі передбачені програмою завдання.

Таблиця Шкала оцінювання ECTS

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання – екзамен, диференційований залік (курсва робота, звіт з виробничої практики), підсумкова атестація здобувачів вищої освіти

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
---	-------------	-------------------------------

90 - 100	<b>A</b>	<b>зараховано</b>
82 - 89	<b>B</b>	
75 - 81	<b>C</b>	
64 - 74	<b>D</b>	
60 - 63	<b>E</b>	
35 - 59	<b>FX</b>	<b>не зараховано з можливістю повторного складання</b>
0 - 34	<b>F</b>	<b>не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</b>

\*Оцінки **FX** та **F** у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.

### Питання до заліку з навчальної дисципліни:

1. Загальна характеристика електрофізичної обробки матеріалів.
2. Загальна характеристика електрохімічної обробки матеріалів. Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції.
3. Загальна характеристика електробиологічної 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 насінневий матеріал і рослини.
13. Електроплазмоліз рослинної сировини.
14. Електрогідролітичний ефект і його застосування.
15. Сутність електрогідролітичного ефекту.
16. Природа і основні параметри ультразвуку.
17. Закономірності розповсюдження ультразвуку.
18. Основні ефекти ультразвуку.
19. Генерування ультразвуку.
20. Використання силової і фізико-хімічної дії ультразвуку.
21. Інформаційні аспекти використання ультразвуку.
22. Біологічна дія ультразвуку.
23. Отримання магнітних полів.
24. Використання силової дії магнітного поля.
25. Використання фізико-хімічної дії магнітного поля.
26. Магнітна обробка води.

### 7. Політика курсу.

Сучасні глобалізаційні процеси характеризуються суттєвими ознаками транзитивності, які здійснюють відповідний вплив на окремі держави й регіони світу. Посилення негативних проявів (військові конфлікти, екологічні виклики, фінансові ризики, пандемії тощо) спонукали до підвищення рівня соціальної напруги, що засвідчує суттєвість впливу й високий рівень залежності окремих світових систем. Суттєвість впливу глобалізаційних процесів доводить постійна потреба адаптуватися до змін, які відбуваються у політичному, економічному, соціальному, екологічному просторі.

Актуальність тематики, що висвітлюється у навчальному курсі, обумовлює важливість дослідження напрямів гарантування економічної безпеки національної економіки, упередження злочинів й проявів тінізації, визначення можливостей щодо адаптації до глобалізаційних змін й нейтралізації загроз. Розуміння процесів та явищ здобувач опанує під час лекційних й практичних занять, консультацій з навчальної дисципліни.

Самостійна робота здобувача сприяє поглибленню професійних знань, проведення поглиблених досліджень за тематикою навчального курсу. Вагомим для розуміння процесів є творчий підхід, який здобувач може реалізувати обравши тематику, яка відображає можливі загрози й гарантування безпеки держави, регіону, галузі, суспільства, особистості (захист прав і свобод). Основною метою проведення поглиблених досліджень є формування практичних навичок, вміння аналізувати процеси та явища, обґрунтовувати можливі рішення, робити висновки та узагальнювати практичні напрями нейтралізації загроз на різних рівнях (від глобального до локального).

Навчальна дисципліна «Електрофізичні методи обробки с.-г. продукції» є самостійною дисципліною у процесі вивчення якої здобувач опанує різні матеріали: посібники та методичні рекомендації, літературні джерела з питань теоретичної та практичної сутності. При вивченні дисципліни використовуються можливості виконання лабораторно-практичних та експериментальних завдань, підготовки наукових публікацій, формування доповідей, участі у щорічному круглому столі з актуальних питань інноваційних технологій в області біофізики.

Здобувач повинен працювати системно, використовувати аналітичні здібності, вміти працювати з великим масивом інформації, перевіряти достовірність вхідної інформації, проводити дослідження, узагальнювати результати, доводити дієвість власних висновків, обґрунтовувати практичну значимість й можливості використання у практичній діяльності.

## **8. Інформаційні джерела.**

### **Базова**

1. Фізико технічні та електрофізичні властивості сільськогосподарських продуктів і матеріалів / Г. Б. Іноземцев та ін. Київ : Аграр Медіа Груп, 2018. 180 с.
2. Кучугуров М. В. Тексти (конспект) лекцій з дисципліни «Процеси механічної обробки та їх еволюція» для студентів всіх форм навчання спеціальності. Запоріжжя : ЗНТУ, 2019. 116 с.

3. Червінський Л. С., Чміль А. І. Електротехнічні системи електроспоживання. Київ, 2018. 670 с. 8.2.

#### Допоміжна

1. Гайдук В. М. Електронагрівні сільськогосподарські установки. Київ : Урожай, 2018. 144 с.

2. Кунденко М.П., Руденко А.Ю. Аналіз сучасних методів обробки зернових за критерієм ефективності. Технічні науки. Збірник наукових праць. Вісник Приазовського державного технічного університету. 2020, Вип.41, с.136- 144.

3. Олійник В. С. Довідник сільського електрика. Київ : Урожай, 1989. 254 с.

4. Правила улаштування електроустановок. Київ : НПЦР ОЕС України, 2017. 617 с.

#### Електронні ресурси

1. Кошкін Д.Л. Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції. Moodle МНАУ. URL: <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1016>.

2. Гайдукевич С. В., Семенова Н. П. Аналіз ефективності електрофізичних методів обробки насіння томатів. DSpaces ХНТУСГ. URL: <http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/10260/1/28.pdf>.

#### 9. Доступ до матеріалів дисципліни

Передбачено використання індивідуальної форми навчання для здобувача за допомогою оболонки Moodle (<https://moodle.mnau.edu.ua>).

Силабус з навчальної дисципліни підготував:  
канд. техн. наук, ст. викл. кафедри електроенергетики,  
електротехніки та електромеханіки

Олександр ЦИГАНОВ

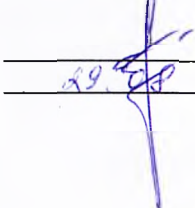


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

**“ПОГОДЖЕНО”**

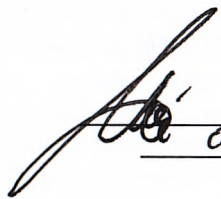
**Декан факультету ТВППТСБ**



**Михайло ГИЛЬ**  
2024 р.

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

**Перший проректор**



**Дмитро БАБЕНКО**  
04.09. 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**„ Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції ”**  
освітньо-професійна програма  
«Біотехнології та біоінженерія»  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
2 року денної форми навчання  
на 2024-2025 навчальний рік

Галузь знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»  
Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
Освітній ступінь : Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти  
Кваліфікація: Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії  
Мова навчання – українська мова.



Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Біотехнології та біоінженерія», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету університету 22.02.2022 р. (протокол № 7).

Розробник: канд. техн. наук, ст. викл кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки Олександр ЦИГАНОВ  
Миколаївський національний аграрний університет.

Розглянуто на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

(Протокол №15 від 29.05.2024 р)

Завідувач кафедри, професор

Андрій СТАВИНСЬКИЙ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету  
(Протокол №10 від 12. 06. 2024 р.).

Голова науково-методичної комісії,

Володимир МАРТИНЕНКО

© МНАУ, 2024 рік

© МНАУ, 2025 рік

## 1. АНОТАЦІЯ

«Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції» - це дисципліна вибіркового циклу професійної та практичної підготовки. Вона призначена для підготовки спеціалістів, здатних виконувати завдання систем підтримки клімат-контролю та систем електротехнологічних комплексів в сільськогосподарському виробництві.

Інтенсифікація технологічного розвитку аграрного виробництва та перехід технологічних процесів на електричну енергію замість природного газу та вугілля потребує підготовку висококваліфікованих фахівців, які здатні вміти використовувати електричну енергію у тому числі і енергію теплонагріву за рахунок електрики, також необхідною умовою підготовки фахівців, які працюють у галузі механізації та електрифікації сільського господарства, є якісне засвоєння основ теорії перетворення електричної енергії в теплову на основі вивчення дисципліни «Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції»

Завдання вивчення «Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції» - набуття майбутніми біоінженерами теоретичних і практичних знань у впровадженні електронагріву та електротехнологій.

## ANNOTATION

"Electrophysical methods of processing agricultural products" is a discipline of the selective cycle of professional and practical training. It is designed to train specialists capable of performing tasks on design, climate control support systems and systems of electrotechnological complexes in agricultural production.

Intensification of technological development of agricultural production and the transition of technological processes to electricity instead of natural gas and coal requires training of highly qualified specialists who are able to use electricity, including heat heating energy through electricity, as well as a necessary condition for training specialists in mechanization and electrification of agriculture, there is a qualitative mastering of the basics of the theory of conversion of electric energy into heat based on the study of the discipline "Electrophysical methods of processing of agricultural products"

The task of studying "Electrophysical methods of processing of agricultural products" - the acquisition of future engineers of theoretical and practical knowledge in the implementation of electric heating and electrical technology.

## 2. Опис навчальної дисципліни

### Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції

Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Освітній ступінь : Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Кваліфікація: Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії

Обов'язкова (вибіркова) компонента **Вибіркова**

Семестр III

Кількість кредитів ECTS 3,0

Кількість змістових модулів 2

Загальна кількість годин 90

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції 16/0,53 кредитів ECTS

Лабораторні заняття 30/1 кредит ECTS

Самостійна робота 44/1,47 кредитів ECTS

Форма підсумкова контрольного заходу **залік**

Під час вивчення навчальної дисципліни застосовуються інноваційні педагогічні технології навчання, які включають системний набір прийомів та засобів з організації освітньої діяльності, охоплюють процес навчання від мети до програмних результатів. У освітньому процесі використовується освітня платформа Moodle, яка дозволяє використовувати дистанційні підходи у опанування навчального матеріалу, технології Jitsi Meet, а також презентаційні матеріали. Робоча програма щорічно оновлюється з урахуванням пропозицій усіх груп стейкхолдерів. Оновлюється відповідно до робочих навчальних планів підготовки здобувачів вищої освіти миколаївського національного аграрного університету, також оновлюються теми лекцій відповідно до розвитку досліджень та технологічного рівня обладнання яке стосується даної дисципліни.

#### **Якісні зміни до робочої програми:**

Робоча програма розроблена в перше.

Підстава: зміни ОП, результати опитування здобувачів вищої освіти.

**Передбачені неформальні освітні заходи.** Здобувачам пропонуються протягом вивчення дисципліни: індивідуальні завдання, участь у відкритих лекціях, які проводять поза межами навчального процесу, проходження курсів. Здобувач має право самостійно обирати напрям і вид неформальних освітніх заходів. Оцінка їхніх результатів відбувається за наявності документального підтвердження (сертифікат, свідоцтво, скріншот, програма, запрошення тощо). Перезарахування дисципліни або окремих тем відбувається за бажання здобувача на підставі нормативної внутрішньої документації та Положень МНАУ.

**Передбачені інформальні заходи освіти.** Передбачається, що здобувач у ході життєвого досвіду має застосовувати здобуті знання та результати, наприклад, вивчаючи наступну тему чи готуючись до всіх видів робіт. І

навпаки – здобувачі використовують життєві приклади для трансформації їх в освітній процес, зокрема щодо інженерного розрахунку.

**Можливості набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти.** В університеті вхід облаштовано пандусом. Є кнопка виклику чергового. Є відповідальні особи, які організують освітній процес (декан, заступники декана, куратор).

Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання через:

- систему Moodle <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=693> – лекційний матеріал, практичні завдання, напрями наукової та творчої роботи, завдання на самостійне опрацювання);
- платформу онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо;
- електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів (<http://dspace.mnau.edu.ua/jsui/handle/123456789/2457>);
- аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо;
- залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;
- індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;
- можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд з здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

**Мовна підготовка.** Дисципліна викладається українською мовою. Водночас, з кожної теми виділено ключові слова, які здобувачі вивчають англійською мовою. Здобувачі мають можливість брати участь у вебінарах та наукових заходах англійською, польською мовою.

**Форми навчання.** Денна (дистанційна, змішана – за наказом по університету, наприклад у зв'язку із дотриманням карантинних заходів). Освітній процес реалізується у таких формах: навчальні заняття (лекційні заняття, практичні заняття, консультації), індивідуальні завдання, самостійна робота, контрольні заходи.

**Методи навчання:**

- за джерелом знань: виконання індивідуальних завдань, самостійна робота, практичні заняття.
- за характером навчально-пізнавальної діяльності: дискусії, тематичні доповіді в студентських конференціях, наукова діяльність;
- за дидактичними завданнями: методи організації навчально-пізнавальної діяльності, методи оцінки та перевірки результатів.

У процесі навчання всі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених правил провадження освітньої та наукової діяльності, які є обов'язковими для всіх учасників такої діяльності та мають на меті забезпечувати довіру до результатів навчання та наукової діяльності, з урахуванням вимог Закону України «Про вищу освіту», «Про освіту», методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності, Кодексу академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті та інших документів.

Усі академічні тексти (освітні та наукові) здобувачів вищої освіти обов'язково перевіряються щодо їх відповідності принципам академічної доброчесності, у т. ч. за допомогою програми Upicheck.

### ***Дотримання вимог академічної доброчесності під час створення академічних текстів***

Автором (співавтором) освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору є особа, яка зробила особистий інтелектуальний внесок до проведення дослідження, безпосередньо брала участь у його створенні та несе відповідальність за його зміст.

Під час оприлюднення освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору мають бути зазначені всі його автори. Не допускається зазначити як автора освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору особу, яка не відповідає критеріям, визначеним абзацом першим цієї частини. Якщо у проведенні дослідження або створенні освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору брали участь інші особи, що не вказані як його автори, це має бути зазначено у творі із визначенням внеску кожної такої особи.

Освітній (освітньо-науковий, науковий) твір має містити достовірні відомості про використані методи, джерела даних, результати дослідження та отримані наукові (науково-технічні) результати.

Якщо під час проведення дослідження та/або створення освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору були використані розробки, наукові (науково-технічні) результати, що належать іншим особам, це має бути зазначено в освітньому (освітньо-науковому, науковому) творі з посиланням на джерело їх оприлюднення.

Використання загальновідомих фактів чи ідей не потребує окремого зазначення.

Всі текстові запозичення, що використовуються в освітньому (освітньо-науковому, науковому) творі (окрім стандартних текстових кліше), мають бути позначені з посиланням на джерело запозичення.

Текстові запозичення мають бути позначені у спосіб, який дозволяє чітко відокремити їх від власного тексту автора (авторів).

У разі використання автором (авторами) власних, розробок, наукових (науково-технічних) результатів, які були оприлюднені раніше, він (вони) мають зазначити це в освітньому (освітньо-науковому, науковому) творі.

### ***Дотримання вимог академічної доброчесності для здобувачів освіти***

Здобувачі освіти зобов'язані виконувати вступні, навчальні, контрольні, кваліфікаційні, конкурсні та інші види завдань самостійно. Самостійність у виконанні завдання означає, що воно має бути виконане:

1) для індивідуальних завдань – особисто здобувачем, а для групових завдань – лише визначеною групою здобувачів, без втручання інших осіб, під керівництвом та контролем викладачів, що визначені як керівники, та затверджені відповідно до нормативної документації закладу вищої освіти з урахуванням індивідуальних потреб і можливостей осіб з особливими освітніми потребами;

2) якщо умови або характер завдання передбачають обмеження у можливих джерелах інформації – без використання недозволених джерел інформації.

Здобувачі вищої освіти зобов'язані поважати гідність, права, свободи та законні інтереси всіх учасників освітнього процесу, дотримуватися етичних норм.

### ***Дотримання вимог академічної доброчесності під час оцінювання***

Оцінювання у сфері вищої освіти і науки відповідає вимогам об'єктивності, валідності та справедливості. Оцінювання є об'єктивним, якщо воно ґрунтується на заздалегідь визначених критеріях. Оцінювання є валідним, якщо воно здійснюється відповідно до критеріїв, що визначаються законодавством України та суб'єктом внутрішнього забезпечення якості освіти. Оцінювання є справедливим, якщо воно проводиться за відсутності конфлікту інтересів, дискримінації та неправомірного впливу на оцінювача.

### **3. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

***Мета вивчення дисципліни*** – пізнання природи та оволодіння основами теорії електротеплових процесів і перетворювачів енергії, та способів обробки сільськогосподарської продукції різними методами впливу без якісного засвоєння яких неможливо вивчення наступних спеціальних дисциплін.

***Завдання дисципліни*** – засвоєння студентами фізичної сутності та взаємозалежності електричних, фізичних процесів, які відбуваються в установлених та перехідних режимах роботи перетворювачів теплової та електричної енергії, а також засобів досліду та математичного опису електричних і електротеплових процесів перетворення енергії, засобів регулювання, властивостей і характеристик, основ проектування установлювання для обробки сільськогосподарської продукції.

#### **Компетентності**

***Інтегровані компетентності:*** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

***Загальні компетентності:*** K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; K06. Навички здійснення безпечної діяльності; K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища

#### **Заплановані результати навчальної дисципліни**

***Програмні результати навчання:*** ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу;

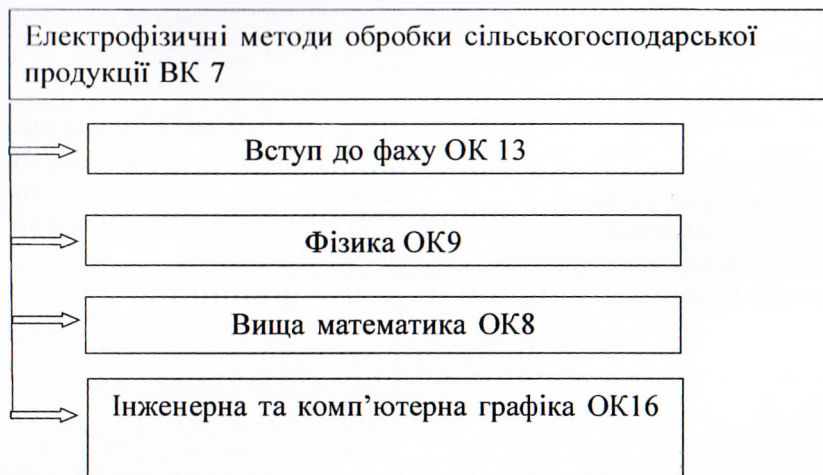
ПР24. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології, що дозволяють підвищити ефективність рослинництва.

***Додаткові програмні результати:*** ПР25. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології, що дозволяють підвищити ефективність тваринництва: техніку трансплантації і мікрomanipуляцій на ембріонах домашніх тварин, отримання кормових засобів (білок, амінокислоти, вітаміни) мікробіологічним синтезом.

ПР26. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології переробки сільськогосподарських, промислових і побутових відходів, забезпечувати екологізацію біотехнологічних процесів та виробництв.



#### 4. МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У СТРУКТУРІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН



#### 5. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ



**6. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ  
«ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ  
ПРОДУКЦІЇ»**

Таблиця 3. Змістовні модулі та їхнє наповнення

Модулі	Теми
Змістовий модуль 1. <i>Сильні електричні поля в електротехнологічних процесах обробки сільськогосподарської продукції і матеріалів</i>	Тема 1. Особливості застосування електрофізичних процесів в умовах сільськогосподарського виробництва.
	Тема 2. Характеристика сильних електричних полів.
	Тема 3. Очистка зернового та передпосівна обробка насінневого матеріалу.
Змістовий модуль 2. <i>Електросинтез озону. Електроозонатори</i>	Тема 4. Електросинтез озону. Електроозонатори.
	Тема 5. Штучна іонізація повітря і електрокоронні фільтри. Джерела живлення електротехнологічних установок.
	Тема 6. Електроімпульсна технологія у сільському господарстві
	Тема 7. Електроімпульсна технологія у сільському господарстві
	Тема 8. Ультразвукова та магнітна обробка сільськогосподарських об'єктів та матеріалів.

**7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Відповідно до навчального плану спеціальності 162–«Біотехнології та біоінженерія» навчальна дисципліна «Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції» вивчається здобувачами вищої освіти протягом 3 семестру (2 курс освітнього ступеня бакалавр). Навчальна дисципліна «Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції» розрахована на 90,0 годин / 3 кредити ECTS (2 змістовні модулі), у тому числі теоретичний курс включає: 16,0 годин лекцій / 0,53 кредит ECTS, 30 годин лабораторних занять / 1,0 кредит ECTS, самостійні роботи – 44,0 години /1,47 кредити ECTS.

## 7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Таблиця 4. Розподіл освітнього часу за видами занять та контрольні заходи семестр

Змістовні модулі курсу			Теми	Розподіл навчального часу			Термін виконання, тижднів	Термини контрольного заходу
Найменування	Обсяг, кредити	Сума балів		лекції	лабораторні	самостійна робота		
Змістовий модуль 1. Сильні електричні поля в електротехнологічних процесах обробки сільськогосподарської продукції і матеріалів	0,4	6–10	Тема 1. Особливості застосування електрофізичних процесів в умовах сільськогосподарського виробництва.	2	3	7	2 тижднів	Поточний контроль по завершеному темі*
	0,4	6–10	Тема 2. Характеристика сильних електричних полів.	2	3	7	4 тижднів	Поточний контроль по завершеному темі*
	0,43	6–10	Тема 3. Очистка зернового та передпосівна обробка насінневого матеріалу.	2	4	7	6 тижднів	Поточний контроль по завершеному темі*
	1,23	18–30	х	6	10	21	х	х
Змістовий модуль 2. Електросинтез озону. Електроозонатори	0,37	3,6–6	Тема 4. Електросинтез озону. Електроозонатори.	2	4	5	7 тижднів	Поточний контроль по завершеному темі*
	0,37	3,6–6	Тема 5. Штучна іонізація повітря і електрокоронні фільтри. Джерела живлення електротехнологічних установок.	2	4	5	8 тижднів	Поточний контроль по завершеному темі*

	0,37	3,6-6	Тема 6.Електроімпульсна технологія у сільському господарстві	2	4	5	10тиждень	Поточний контроль по завершено темі*
	0,33	3,6-6	Тема 7.Електроімпульсна технологія у сільському господарстві	2	4	4	12тиждень	Поточний контроль по завершено темі*
	0,33	3,6-6	Тема 8.Ультразвукова та магнітна обробка сільськогосподарських об'єктів та матеріалів.	2	4	4	14тиждень	Поточний контроль по завершено темі*
	1,77	18-30	x	10	20	23	15тиждень	залік
Всього	3,0	60-100	x	16	30	44	x	x

Таблиця 5. Змістовні модулі та розподіл часу 3 семестр

Змістовні модулі курсу			Теми	Розподіл навчального часу			Термін виконання, тиждень	Термін контролю заходу
Найменування	Обсяг, кредит	Сума балів		Лекції	лабораторні	самостійна робота		
Змістовий модуль 1. <i>Сильні електричні поля в електротехнологічних процесах обробки сільськогосподарської продукції і матеріалів</i>	1,23	18-30	Тема 1. Особливості застосування електрофізичних процесів в умовах сільськогосподарського виробництва.	6	10	21	2-6	7
			Тема 2. Характеристика сильних електричних полів.					
			Тема 3.Очистка зернового та передпосівна обробка насіннєвого матеріалу.					
Змістовий модуль 2. <i>Електросинтез озону. Електроозона</i>	1,77	18-30	Тема 4.Електросинтез озону. Електроозонатори.	10	20	23	8-15	15
			Тема 5.Штучна іонізація повітря і електрокоронні фільтри. Джерела живлення					

<i>тори</i>			електротехнологічних установок. Тема 6.Електроімпульсна технологія у сільському господарстві Тема 7.Електроімпульсна технологія у сільському господарстві Тема 8.Ультразвукова та магнітна обробка сільськогосподарських об'єктів та матеріалів.					
<b>Всього</b>	<b>3</b>	<b>60-100</b>		<b>16</b>	<b>30</b>	<b>44</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

Лекції традиційні з елементами дискусії, з використанням мультимедійного обладнання

### Змістовий модуль 1.

#### **Сильні електричні поля в електротехнологічних процесах обробки сільськогосподарської продукції і матеріалів**

Тема 1. Особливості застосування електрофізичних процесів в умовах сільськогосподарського виробництва. Основні поняття, визначення, термінологія. Електрофізичні, електрохімічні і електробиологічні фактори у природі. Цілеспрямоване використання електричних факторів на технологічні та біологічні об'єкти сільського господарства. Класифікація електрофізичних методів дослідження та обробки сільськогосподарської продукції.

Тема 2. Характеристика сильних електричних полів.

Загальна характеристика параметрів сильних електричних полів. Електростатичні поля. Електричні поля високої напруженості. Електричні поля коронного розряду. Способи зарядки частинок. Фізичні процеси в електричних полях з зарядженими частинками: сили, діючі на заряджені частинки в електричному полі; рух заряджених частинок в електричних полях. Біологічні об'єкти в сильних електричних полів.

Тема 3. Очистка зернового та передпосівна обробка насінневого матеріалу.

Очистка і сортування насіння в електричних полях високої напруги. Електричні сепаратори: класифікація, будова, принцип дії, галузь застосування, основні режимні параметри. Передпосівна обробка насінневого матеріалу в електричних полях високої напруги. Устаткування для обробки, основні режимні параметри. Обробка насіння сільськогосподарських культур в електричних полях високої напруги при зберіганні.

### Змістовий модуль 2.

#### **Електросинтез озону. Електроозонатори**

Тема 4. Електросинтез озону. Електроозонатори.

Загальні відомості про озон. Бактерицидні властивості озону. Напрямки використання озону в сільськогосподарському виробництві. Існуючі технології озонування сільськогосподарської продукції. Типи електроозонаторів, принцип дії та їх ефективність. Джерела високої напруги, будова, загальні

характеристики. Схеми множення напруги, будова, принцип дії, основи розрахунку.

Тема 5. Штучна іонізація повітря і електрокоронні фільтри. Джерела живлення електротехнологічних установок.

Природна іонізація повітря і її вплив на живі організми. Штучна аероіонізація, галузі застосування в сільському господарстві. Типи штучних аероіонізаторів, будова, принцип дії, загальна характеристика. Вимірювання концентрації аероіонів, вибір режиму роботи електрокоронних аероіонізаторів. Електроаерозольна технологія. Способи і технічні засоби одержання уніполярно заряджених частинок лікарських препаратів і ядохімікатів. Електричні фільтри повітря. Принцип дії, основні конструкції, галузі застосування. Інше застосування потужних електричних полів.

Тема 6. Обробка сільськогосподарських об'єктів електричним струмом.

Технологічні властивості і прояви електричного струму. Галузі застосування. Передпосівна обробка насіння. Обробка кормів і кормосумішей. Електро меліорація і знезаражування ґрунтів. Одержання дезинфікуючих розчинів, електрофлотація та знезараження стічної води підприємств с.-г. виробництва та інше. Електрохімічні методи в ремонтному виробництві.

Тема 7. Електроімпульсна технологія у сільському господарстві.

Електроімпульсна технологія як ефективний засіб інтенсифікації технологічних процесів і зниження їх енергоємності. Електричні огорожі. Дія струму на тварин. Допустимі значення напруги і кількості енергії в імпульсі. Електроімпульсна обробка рослинної сировини. Електроплазмоліз зелених кормів для прискорення їх сушіння. Електрогідравлічний метод обробки. Фізична сутність метода, галузі застосування. Знезараження гною, стічної води. Електрогідравлічні водопідйомники. Можливі галузі застосування. Генератори електричних імпульсів, їх різновиди, основні параметри.

Тема 8. Ультразвукова та магнітна обробка сільськогосподарських об'єктів та матеріалів.

Властивості і основні характеристики ультразвукових коливань. Використання ультразвуку в технологічних процесах с.-г. виробництва. Пастеризація і гомогенізація молока, обробка насінневого матеріалу, боротьба з шкідливими комахами, лікування тварин та інше використання. Характеристика магнітного поля як фізичного фактора і його технологічні властивості. Установки магнітної сепарації насіння і кормів. Магнітна обробка води. Пристрої, основи розрахунку.

## **ПЛАН ЛЕКЦІЙ** **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1**

План ЛК №1. Особливості застосування електрофізичних процесів в умовах сільськогосподарського виробництва

1. Основні поняття, визначення, термінологія.
2. Електрофізичні, електрохімічні і електрбіологічні фактори у природі.
3. Цілеспрямоване використання електричних факторів на технологічні та біологічні об'єкти сільського господарства.

4. Класифікація електрофізичних методів дослідження та обробки сільськогосподарської продукції.

План ЛК №2. Характеристика сильних електричних полів.

1. Загальна характеристика параметрів сильних електричних полів.
2. Електростатичні поля. Електричні поля високої напруженості.
3. Електричні поля коронного розряду.
4. Способи зарядки частинок. Фізичні процеси в електричних полях з швидкими частинками: сили, діючі на заряджені частинки в електричному полі, рух заряджених частинок в електричних полях.

5. Біологічні об'єкти в сильних електричних полях.

План ЛК № 3. Очистка зернового та передпосівна обробка насінневого матеріалу.

1. Очистка і сортування насіння в електричних полях високої напруги.
2. Електричні сепаратори: класифікація, будова, принцип дії, галузь застосування, основні режимні параметри.
3. Передпосівна обробка насінневого матеріалу в електричних полях високої напруги.
4. Устаткування для обробки, основні режимні параметри.
5. Обробка насіння сільськогосподарських культур в електричних полях високої напруги при зберіганні.

## ПЛАН ЛЕКЦІЙ ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

План ЛК № 4. Електросинтез озону. Електроозонатори.

1. Загальні відомості про озон. Бактерицидні властивості озону.
2. Напрямки використання озону в сільськогосподарському виробництві.
3. Існуючі технології озонування сільськогосподарської продукції. Типи електроозонаторів, принцип дії та їх ефективність.
4. Джерела високої напруги, будова, загальні характеристики.
5. Схеми множення напруги, будова, принцип дії, основи розрахунку.

План ЛК № 5. Штучна іонізація повітря і електрокоронні фільтри. Джерела живлення електротехнологічних установок.

1. Природна іонізація повітря і її вплив на живі організми.
2. Штучна аероіонізація, галузі застосування в сільському господарстві.
3. Типи штучних аероіонізаторів, будова, принцип дії, загальна характеристика.
4. Вимірювання концентрації аероіонів, вибір режиму роботи електрокоронних аероіонізаторів. Електроаерозольна технологія.
5. Способи і технічні засоби одержання уніполярно заряджених частинок лікарських препаратів і ядохімікатів. Електричні фільтри повітря.
6. Принцип дії, основні конструкції, галузі застосування. Інше застосування потужних електричних полів.

План ЛК № 6. Обробка сільськогосподарських об'єктів електричним струмом.

1. Технологічні властивості і прояви електричного струму.
2. Галузі застосування. Передпосівна обробка насіння.
3. Обробка кормів і кормосумішей.
4. Електромеліорація і знезаражування ґрунтів.

5. Одержання дезінфікуючих розчинів, електрофлотація та знезараження стічної води підприємств с.-г. виробництва та інше.

6. Електрохімічні методи в ремонтному виробництві.

План ЛК № 7. Електроімпульсна технологія у сільському господарстві.

1. Електроімпульсна технологія як ефективний засіб інтенсифікації технологічних процесів і зниження їх енергоємності.

2. Електричні огорожі. Дія струму на тварин.

3. Допустимі значення напруги і кількості енергії в імпульсі. Електроімпульсна обробка рослинної сировини.

4. Електроплазмоліз зелених кормів для прискорення їх сушіння.

5. Електрогідравлічний метод обробки. Фізична сутність метода, галузі застосування. Знезараження ґною, стічної води.

6. Електрогідравлічні водопідйомники. Можливі галузі застосування. Генератори електричних імпульсів, їх різновиди, основні параметри.

План ЛК № 8. Ультразвукова та магнітна обробка сільськогосподарських об'єктів та матеріалів.

1. Властивості і основні характеристики ультразвукових коливань.

2. Використання ультразвуку в технологічних процесах с.-г. виробництва.

3. Пастеризація і гомогенізація молока, обробка насінневого матеріалу, боротьба з шкідливими комахами, лікування тварин та інше використання.

4. Характеристика магнітного поля як фізичного фактора і його технологічні властивості. Установки магнітної сепарації насіння і кормів.

5. Магнітна обробка води. Пристрої, основи розрахунку.

## ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

1. Теоретична частина.

2. Виконання практичних вправ.

3. Самостійна робота.

ЛР №1. Дослідження електрофізичних характеристик зернової продукції

ЛР №2. Електроплазмоліз плодів сільськогосподарських культур та аналіз мікроструктури їх клітин

ЛР №3. Ознайомлення з будовою та принципом дії генератора Маркса

ЛР №4. Ознайомлення з будовою та принципом дії резонансного генератора імпульсних напруг

ЛР №5. Ознайомлення з будовою дільників напруг

ЛР №6. Знезараження зернової продукції імпульсними коронними розрядами

ЛР №7. Дослідження електротехнологічної установки для знезараження яєць

ЛР №8 Дослідження установки для знезараження питної води



7.2. Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

<i>Назва змістового модуля/тема</i>	<i>Обсяг годин</i>	<i>Завдання</i>
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1</b> <b>Сильні електричні поля в електротехнологічних процесах обробки сільськогосподарської продукції і матеріалів</b>	<b>21</b>	<b>x</b>
Установки сепарації зерна в електростатичному полі і полі коронного розряду	7	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал та законспектувати в лекційний зошит. Виконати аналіз даного питання в закордонних виданнях.
Передпосівна обробка насіння в електричному полі	7	Виконати аналіз літературних джерел. За виконаним аналізом виконати креслення.
Електроаерозольні установки	7	Виконати аналіз літературних джерел. За виконаним аналізом виконати креслення.
<b>Змістовий модуль 2.</b> <b>Електросинтез озону.</b> <b>Електроозонатори</b>	<b>23</b>	Виконати аналіз літературних джерел. За виконаним аналізом виконати креслення.
Установки зневоднення трави	8	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал та законспектувати в лекційний зошит. Виконати аналіз даного питання в закордонних виданнях.
Установки обробки соломи електричним струмом	8	Виконати аналіз літературних джерел. За виконаним аналізом виконати креслення.
Установки для електромеліорації ґрунтів	7	Виконати аналіз літературних джерел. За виконаним аналізом виконати креслення.
<b>Разом по дисципліні</b>	<b>44</b>	<b>x</b>

**Питання до заліку з навчальної дисципліни:**

1. Загальна характеристика електрофізичної обробки матеріалів.
2. Загальна характеристика електрохімічної обробки матеріалів.
3. Загальна характеристика електробиологічної 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 насінний 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 всильних електричних полях.
34. Незаражуюча 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.

## 8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторно-практичних занять та виконання індивідуальних завдань *проводиться за такими критеріями:*

1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;

2) правильність і повнота використання літератури;

3) якість доповіді та відповідей на поставлені запитання.

При оцінюванні результатів самостійної роботи здобувачів вищої освіти додатково оцінюється ступінь самостійності автора в розробці проблеми.

*Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни*

Форма контролю	Кількість заходів	Оцінка		Сума	
		min	max	min	max
3-й семестр					
- опитування на лекціях	3	1	2	3	6
- опитування на лабораторних заняттях	6	3	5	18	30
- тестовий контроль поточний	3	5	7	15	21
- тестування за програмою самостійної роботи	1		3		3
Разом за семестр	-	-	-	36	60
Залік	-	-	-	24	40
Разом по дисципліні	-	-	-	60	100

За відсутність здобувача вищої освіти на лекції без поважних причин віднімається 3 бали, а на практичних заняттях – 2 бали.

При успішному відпрацюванні пропущених занять: написанні реферату, або відповіді на контрольні запитання по пропущеній темі, відняті бали додаються.

**Додаткові бали, які додаються, або знімаються до рейтингової оцінки здобувача вищої освіти**

№ п/п	Види роботи	Оцінка	
		мін.	макс.
1.	Складання реферату	3	5
2.	Активна робота на лекціях і лабораторних заняттях	1	2
3.	Регулярність відвідування занять	0,5	1
4.	Виступ на наукових конференціях	5	15
5.	Відсутність на лекції	-3	-3
6.	Відсутність на лабораторних заняттях	-2	-2

У 3 семестрі здобувачі вищої освіти, які успішно пройшли курс дисципліни і набрали протягом семестру не менше 60 балів, складають залік з максимальною кількістю балів – 40. Вони повинні чітко уявити спектр методологічних підходів і технологій використання живих організмів чи речовин, отриманих з живих організмів, для виробництва продуктів необхідних для людини.

***Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання при складанні іспиту***

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	зараховано
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

З метою реалізації права здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами на здобуття якісної вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті розроблено Положення про організацію інклюзивного навчання (<https://www.mnau.edu.ua/files/dostup/educational-process/279.pdf>)

Перезарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у неформальній та інформальній освіті здійснюється відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у Миколаївському національному аграрному університеті <https://www.mnau.edu.ua/files/dostup/educational-process/275.pdf>.

**9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Навчальна лабораторія енергетики та електротехнічних систем № 302 (48 м2)

Навчальний корпус №2, вулиця Крилова, 17А

Спеціальне технічне обладнання:

Мультимедійне обладнання:

- екран проєкційний – 1 шт.

- проєктор ACER PJ-DLP X128H MR.JQ811.001 – 1 шт.

- ПЕОМ – 2 шт.

Прикладне програмне забезпечення:

Корпоративне ліцензування «Volume Licensing», Parent program: OPEN

93947897ZZE1608, Software Assurance (SA) №63986644, 63986649, 63986652:

MS Excel; MS Word; Google Chrome; Mozilla Firefox

Доступ до мережі Internet.

Онлайн-сервіс відеозв'язку (на власних серверах) на базі Jitsi Meet.

Інформаційне забезпечення:

Навчальні фільми.

Презентації у режимі PowerPoint

Навчальне обладнання:

Універсальний лабораторний стенд: НТЦ – 03 (Електричні машини);

трансформатори, стабілізатори, реостати,

амперметри, вольтметри, індукційні котушки, авометри, лампи.

Мультимедійна програма на тему: Універсальний лабораторний стенд:

Джерела осві-лення та опромінення, люксметр.

Універсальний лабораторний стенд: НТЦ – 09 (Електричні апарати).

Універсальний лабораторний стенд НТЦ-24 «Електропривод», ПЕОМ.

Універсальний лабораторний стенд: НТЦ –15 (Монтаж електрообладнання);

НТЦ -09 (основи автоматички)

Устаткування:

Дошка – 1 шт.

Стіл для викладача – 1 шт.

Стілець для викладача – 1 шт.

Стіл учнівський – 12 шт.

Стілець учнівський – 24 шт.

Інструкції з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності

## **10. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЗАКОНОДАВЧО НОРМАТИВНИХ АКТІВ**

### **10.1. Базова література**

1. Захаров Д. О., Бясов С. Є. Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції: методичні рекомендації для виконання самостійної роботи здобувачами вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної форми навчання : метод. рек. Миколаїв : МНАУ, 2017. 39 с.

2. Кучугуров М. В. Тексти (конспект) лекцій з дисципліни «Процеси механічної обробки та їх еволюція» для студентів всіх форм навчання спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування» галузі знань «Механічна інженерія». Запоріжжя : ЗНТУ, 2019. 116 с.

3. Фізико-технологічні та електрофізичні властивості сільськогосподарських продуктів і матеріалів. / Г. Б. Іноземцев та ін. Київ : Аграр Медіа Груп, 2010. 180 с.

4. Червінський Л. С., Чміль А. І. Електротехнічні системи електроспоживання. Київ, 2018. 670 с.

## 10.2. Допоміжна література

5. Kundenko M., Rudenko A. Аналіз існуючих методів обробки зернового матеріалу від комірних шкідників. ЕНЕРГЕТИКА І АВТОМАТИКА. 2021. Т. 6. С. 75–87.

6. Stability of self-consistent states of flow in a short-circuited diode in a mode with a through passage of particles / A. Rudenko та ін. IEEE fifth international conference on information and telecommunication technologies and radio electronics, м. Київ, 2 груд. 2021 р. Київ, 2021. С. 275–278.

7. Кунденко М.П., Руденко А.Ю. Аналіз сучасних методів обробки зернових за критерієм ефективності. Технічні науки. Збірник наукових праць. Вісник Призовського державного технічного університету. 2020, Вип.41, с.136-144.

8. Марченко О. С., Дацишин О. В., Лавріненко Ю. М. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві. Київ : Урожай, 1995. 416 с.

9. Олійника В. С. Довідник сільського електрика. Київ : Урожай, 1989. 254 с.

10. Правила улаштування електроустановок. Київ : НПЦР ОЕС України, 2017. 617 с.

## Інформаційні ресурси

1. Гайдукевич С. В., Семенова Н. П. Аналіз ефективності електрофізичних методів обробки насіння томатів. *DSpaces ХНТУСГ*. URL: <http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/10260/1/28.pdf>

2. Руденко А. Ю. Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції. *Moodle МНАУ*. URL: <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1016>.

Розробник програми:

канд. техн. наук, ст. викл кафедри електроенергетики,  
електротехніки та електромеханіки

 Олександр ЦИГАНОВ