

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА
ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ**

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету ТВППТСБ
Михайло ГИЛЬ
" 30 " 36 2025 р.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Перший проректор
Дмитро БАБЕНКО
" 02 " 07 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«БІОЕНЕРГЕТИКА»**

освітньо – професійна програма «Біотехнології та біоінженерія»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня 3-го року
денної форми здобуття вищої освіти
на 2025/2026 навчальний рік

Освітній ступінь – **Бакалавр**

Галузь знань – **16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»**

Спеціальність – **162 «Біотехнології та біоінженерія»**

Мова викладання – **українська**

Миколаїв – 2025 рік



ПЕРЕДМОВА

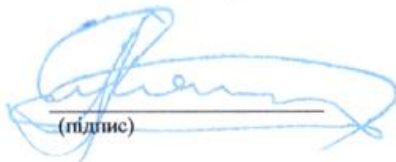
Робоча програма відповідає меті та особливостям освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності «Біотехнології та біоінженерія», першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія, галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 22.02.22 р. (протокол № 7).

Розробники програми:

канд. техн. наук, доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки Дмитро КОШКІН, Миколаївський національний університет.

Робоча програма розглянута на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки МНАУ, протокол № 15 від "19" 05 2025 року.

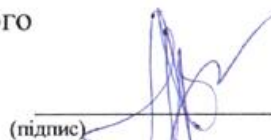
Завідувач кафедри
д-р техн. наук, проф.


(підпис)

Андрій СТАВИНСЬКИЙ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету МНАУ, протокол № 9 від "20" 05 2025 року.

Голова науково-методичної
комісії інженерно-енергетичного
факультету,
канд. техн. наук, доцент


(підпис)

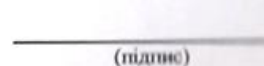
Володимир МАРТИНЕНКО

Гарант освітньої програми
канд. с.г. наук, доцент


(підпис)

Олександр КРАМАРЕНКО

Відповідальна за дотримання вимог нормативних документів щодо розробки робочих програм навчальних дисциплін (практичної підготовки), навчально-методичних комплексів та робочих програм, д-р. екон. наук, проф.


(підпис) Наталя СІРЕНКО

© МНАУ, 2025 рік
© МНАУ, 2026 рік

АНОТАЦІЯ

Для забезпечення високого рівня якості освіти методика викладання повинна бути направлена не лише на дослідження теоретико-методичних аспектів, а і на готовність фахівця до реалізації знань на практиці. Вагому роль у підготовці фахівців відіграють заклади вищої освіти. Під час навчання молодий фахівець повинен отримати не лише знання, вміння й компетенції, а і практичний досвід. Підходи до навчання й отримання вищої освіти не повинні бути обмежені знаходженням здобувачів вищої освіти в аудиторії. Як відомо, найкраще вчиться людина, якщо її роль активна, коли може бути проявлена ініціатива у вирішенні поставленого завдання, коли розкриваються особистісні якості людини. Особливо актуальним є питання у контексті інтеграції вищої освіти до Європейського освітнього простору, її адаптації до високого рівня конкуренції із європейськими закладами вищої освіти, у тому числі у контексті формування кваліфікованих кадрів для ринку праці. З огляду на суттєвий вплив глобалізаційних трансформацій (соціальна глобалізація), у тому числі у освітньому просторі, експерти Всесвітнього економічного форуму у Давосі сформуvalи ключові навички, якими повинні володіти фахівці з метою успішного працевлаштування, адаптації до умов ринку праці й кар'єрного зростання: комплексне розв'язання проблем; критичне мислення; креативність; взаємодія з людьми; уміння керувати людьми; емоційний інтелект, уміння формувати власну точку зору та приймати рішення; орієнтація на клієнта; уміння вести переговори; гнучкість розуму. 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”

ANNOTATION

To ensure a high level of quality, the methodology of guilty buty is aimed not only at the advancement of theoretical and methodical aspects, but at the readiness of the young worker to realize knowledge in practice. The role of the preparation of young people in education is to lay down great knowledge. Before the hour of teaching, the young specialists are guilty of not depriving them of knowledge, of their competence, but of practical knowledge. Go to the beginning and deny the knowledge of the innocent but also the knowledge of the knowledge of the women of the knowledge in the auditorium. It seems like it's the most beautiful thing to get into a person, because the role is active, if there is an initiative in the newly set director, if the special qualities of the people are revealed. Especially relevant e nutrition in the context of integration of food education to the European cultural space, adaptation to the high level of competition due to the European investment in food education, including the context for the development of I will look at the suddvii infused with globalization transformations (social globalization), including in the holy space, the experts of the All complex solution of problems; more critical misleading; creativity; interaction with people; clever cheruvati people; emotional intelligence, clearer formulate the point of view and accept the solution; orientatsiya on the client; cleverly conduct a conversation; rosum's numbness. Intensifikatsiya tehnologichnogo rozvitku agricultural virobnitstva that perehid tehnologichnih protsesiv on elektrichnu energiyu zamist natural gas that vugillya potrebu pidgotovku visokokvalifikovanih fahivtsiv, SSMSC zdatni vmiti vikoristovuvati elektrichnu energiyu have to chisli i energiyu teplonagrivu for rakhunok elektriки, takozh neobhidnoyu Minds pidgotovki fahivtsiv, SSMSC pratsyuyut at the Branch mehanizatsii that electrical engineering of the Silk State Department, as a mastery of the fundamentals of the theory of transformation of electrical energy into heat on the basis of the discipline "Electrophysical methods of processing agricultural products"

1. Призначення навчальної дисципліни «Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції».

Вивчення дисципліни "Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції" сприяє 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.

2. Мета навчальної дисципліни «Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції»

Метою викладання дисципліни "Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції" полягає в наданні студентам поглиблених знань в галузі дослідження електрофізичних процесів, набуття практичних навичок вимірювання якісних показників і оцінки зміни параметрів та нових засобів використання електричної енергії в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва, яке дає значний технологічний, економічний і екологічний ефекти при незначній витраті матеріальних і енергетичних ресурсів.

3. Компетентності

Компетентності здобувачів обумовлені освітньою програмою й передбачають отримання відповідних результатів навчання, використання методів й форм оцінювання. Здобувачі вищої освіти повинні отримати здатність розв'язувати складні завдання й проблеми у сфері професійної діяльності в області технології виробництва і переробки продукції у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

4. Програмні результати

Завдання дисципліни полягають у вивченні біологічних систем, які взаємодіють з різного роду електрофізичними факторами. Набути навиків, які допоможуть при виконанні аналітичних досліджень під час виробничих, переддипломних практик, при написанні випускних кваліфікаційних (дипломних, магістерських) робіт, у подальшій професійній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

Знати:

- принципи перетворення електричної енергії в теплову;

- способи електронагріву і їх раціональне застосування в сільськогосподарському виробництві;
- технологічні властивості електричного струму, електричних і магнітних полів, інших проявів електричної енергії з метою їх використання для інтенсифікації технологічних процесів, підвищення виходу і зниження собівартості сільськогосподарської продукції;
- будову, принцип дії, методики розрахунку і вибору електротехнологічних установок і пристроїв;
- перспективні напрямки використання методів електрофізичної обробки та їх використання для інтенсифікації технологічних процесів перетворення енергії, засобів регулювання, властивостей і характеристик.

Вміти:

- виконувати інженерні розрахунки й вибирати електротехнологічні установки і пристрої, задавати їм необхідний режим роботи, визначати й усувати несправності;
- розробляти і складати електричні схеми керування електротехнологічними установками;
 - здійснювати техніко–економічне обґрунтування застосування методів електрофізичної обробки в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва.
- виконувати інженерні розрахунки й вибирати електротехнологічні установки і пристрої, задавати їм необхідний режим роботи, визначати й усувати несправності;
- розробляти і складати електричні схеми керування електротехнологічними установками;
 - здійснювати техніко–економічне обґрунтування застосування методів електрофізичної обробки в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва;
- користуватись різноманітним програмним забезпеченням для проектування та розрахунку електротехнологічного обладнання.
- користуватись різноманітним програмним забезпеченням для проектування та розрахунку електротехнологічного обладнання.

5. Опис дисципліни «Електрофізичні методи обробки сільськогосподарської продукції».

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання (або заочна форма навчання)
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 16 – «Хімічна та біоінженерія»	За вибором здобувачів
Модулів – 3	Спеціальність: 162 –	Рік підготовки:

	«Біотехнології та біоінженерія»	II-й
		Семестр
Загальна кількість годин - 90		III-й
		Лекції
		30 год.
		Практичні, семінарські
		- год.
		Лабораторні
		30 год.
		Самостійна робота
		30 год.
		Індивідуальні завдання: -год.
		Вид контролю: залік

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

Тиждень	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
		денна форма (або заочна форма)					
		всього	у тому числі				
			лк	пз	лаб	інд	с.р.
	1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Види електрофізичної обробки с.г. продукції							
Тиждень 1	Тема 1. Особливості застосування електрофізичних процесів в умовах сільськогосподарського виробництва.	6	2		2		2
Тиждень 2	Тема 2 Характеристика сильних електричних полів.	12	4		4		4
Тиждень 3	Тема 3. Очистка зернового та передпосівна обробка насінневого матеріалу.	12	4		4		4
Разом за модулем 1		30	10	10	10		10
Модуль 2. Обладнання для установок електрофізичної обробки с.г. продукції							
Тиждень 4	Тема 4. Електросинтез озону. Електроозонатори	15	5		5		5
Тиждень 5	Тема 5 Штучна іонізація повітря і електрокоронні фільтри. Джерела живлення електротехнологічних	15	5		5		5

	установок						
Разом за модулем 2		30	10		10		10
Модуль 3. Електротехнологічні установки для обробки с.г. продукції							
Тиждень 6	Тема 6. . Обробка сільськогосподарських об'єктів електричним струмом.	6	2		2		2
Тиждень 7	Тема 7. Електроімпульсна технологія у сільському господарстві.	12	4		4		4
Тиждень 8	Тема 8. Ультразвукова та магнітна обробка сільськогосподарських об'єктів та матеріалів	12	4		4		4
Разом за модулем 3.		30	10	10	10		10
Всього годин		90	30		30		30

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 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. 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.

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом складання заліку. До заліку допускається здобувач вищої освіти, який виконав всю форму поточного контролю знань (див. табл. 7).

Таблиця 8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - залік

Сума балів за всі види освітньої 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 2 (незадовільно)*
0 - 34	F*	не зараховано з обов'язковим повторним

		вивченням дисципліни 2 (незадовільно)*
--	--	--

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

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 реалізовувати 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 «Біофізика» 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. Червінський Л.С., Чміль А.І. та інш. Електротехнічні системи електроспоживання. – К, 2018. – 670с.

2. Іноземцев Г.Б., Червінський Л.С., О.М. Берека О.М., Окушко О.В. Фізико-технологічні та електрофізичні властивості сільськогосподарських продуктів і матеріалів. Навчальний посібник - К: Аграр Медіа Груп, 2010 – 180 с.

Допоміжна

3. Корнієнко М.Є., Науменко А.П. Collective Nature of Chemical Bonds in Fullerenes and Fullerites C60: Vibrational Resonances, Vibrational-Electronic Interactions, and Anomalous Enhancement of Bands in the Vibrational Spectra of Nanofilms (Results of Vibrational Spectroscopy and Quantum. – CRC Press, Taylor Francis Group, 2015, 43с.

4. Булавін Л.А., Лебовка М.І. Physics of liquid matter: modern problems – Springer Proceedings in Physics. – Springer, 2015, 374с.

5. Манько Д.Ю., Поперенко Л.В., Юргелевич І.В. Металооптика: аморфні та шаруваті структури. – Інститут проблем безпеки АЕС, 2015, 244с.

9. Доступ до матеріалів дисципліни Інформаційні ресурси

1. Руденко А. Ю. 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>. Бібліотека

Офіційні сайти для збору та обробки інформації (інтернет джерела).

Робочу програму

з навчальної дисципліни

підготовлено:

кандидат фізико-математичних наук, доцентка

Л.В. Вахоніна