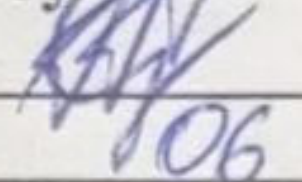


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

ПОГОДЖЕНО

В.о. декана інженерно-енергетичного
факультету

 Каріне ГОРБУНОВА
" 20 " " 06 " 2022 року



"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Перший проректор
Дмитро БАБЕНКО

2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ В АПК»

освітньо-професійна програма

для здобувачів вищої освіти початкового рівня (молодший бакалавр, 2 курс)

денної форми навчання

на 2022-2023 навчальний рік

Освітній ступінь – бакалавр

Галузь знань – 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність – 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Мова викладання – українська

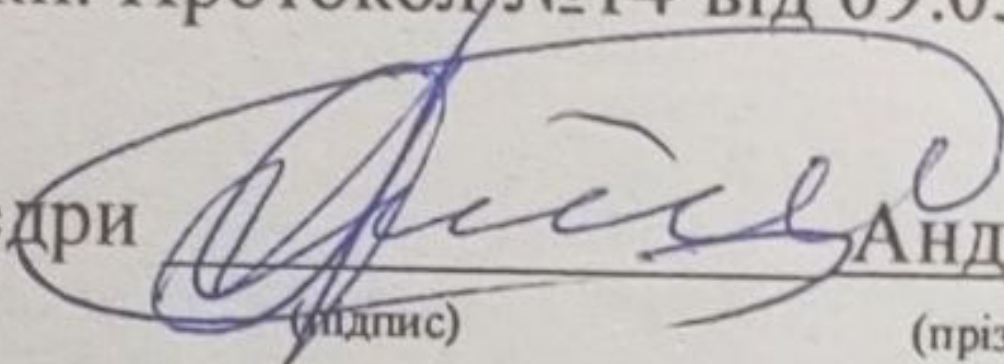
Миколаїв – 2022

Програма відповідає вимогам освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», яка затверджена вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 25.05.2022 р. (протокол № 9).

Розробник програми: канд. техн. наук доцент В.О. Мартиненко, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Протокол №14 від 09.05.2022 р.

Завідувач кафедри



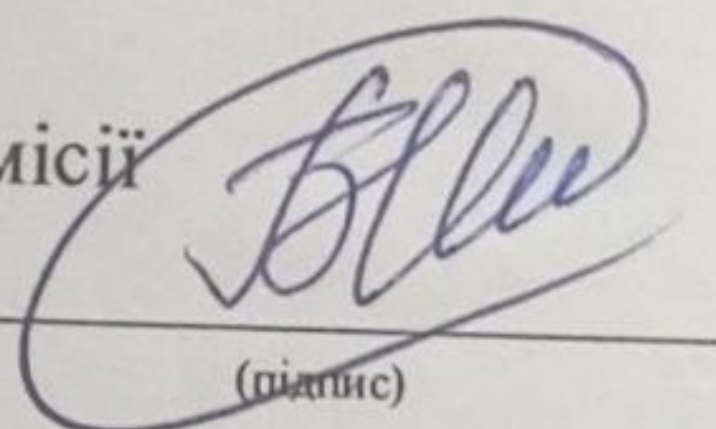
Андрій СТАВИНСЬКИЙ.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету
Протокол №10 від 07.06.2022 р.

Голова науково-методичної комісії
канд. техн. наук, доцент



(підпис)

Лона БАЦУРОВСЬКА

(прізвище та ініціали)

© МНАУ, 2022 рік

© МНАУ, 2023 рік

1. АНОТАЦІЇ

Анотація

Електротехнологія в АПК – це наука в якій розглядається безпосереднє застосування електричної енергії у технологічних процесах в агропромисловому комплексі. Електротехнологія включає в себе такі процеси і обладнання, як електротермічні процеси і електротермічне обладнання для здійснення цих процесів, електрозварювальні процеси і електрозварювальне обладнання, електрофізичні процеси і обладнання, електрохімічні процеси і обладнання та іонні технології.

Аналіз структури енергетичного балансу сільського господарства засвідчує, що на теплові процеси припадає більше 60% всієї спожитої енергії. Під час вибору раціональних способів забезпечення сільськогосподарських підприємств тепловою енергією необхідно враховувати специфічні особливості сільського господарства, зокрема, велику територіальну розпорошеність споживачів, невелику щільність теплового навантаження, сезонний фактор споживання теплоти та інші фактори. Використання електроенергії для теплових процесів поряд з технічними перевагами, порівняно з традиційними паливними джерелами нагрівання, дає значний економічний ефект. Електронагрівні установки характеризуються простотою обслуговування, високим рівнем автоматизації, вони краще задовольняють зоотехнічні вимоги і легко узгоджуються з відповідними сільськогосподарськими машинами. Крім того, використання у сільському господарстві електронагрівних установок дає значний технологічний ефект, який проявляється у кращому збереженні молодняку, підвищенні продуктивності тварин та економії кормів за рахунок підтримання оптимального температурного режиму в приміщеннях. Широке застосування в сільськогосподарському виробництві знайшли електричні огорожі, установки для магнітної очистки кормів і насіння, магнітної обробки води, іонізатори повітря в тваринницьких і птахівницьких приміщеннях та інкубаторах; отримують все більше поширення високоефективні електричні сепаратори зерна, електричні способи передпосівної обробки зерна, знищення бур'янів і шкідників, пристрої обробки сільськогосподарських матеріалів і продуктів електричним струмом, електрофізичні методи обробки металів під час ремонтних робіт.

Annotation

Electrical technology in the agro-industrial complex is a science that considers the direct application of electricity in technological processes in the agro-industrial complex. Electrotechnology includes such processes and equipment as electrothermal processes and electrothermal equipment for carrying out these processes, electric welding processes and electric welding equipment, electrophysical processes and equipment, electrochemical processes and equipment and ionic technologies. Analysis of the structure of the energy balance of agriculture shows that thermal processes account for more than 60% of all energy consumed. When choosing rational ways to provide agricultural enterprises with thermal energy, it is necessary to take into account specific features of agriculture, in particular, large territorial dispersion of consumers, low heat load density, seasonal heat consumption factor and other factors. The use of electricity for thermal processes, along with technical advantages over traditional fuel heating sources, has a significant economic effect. Electric heating systems are characterized by ease of maintenance, high level of automation, they better meet the zootechnical requirements and are easily compatible with the relevant agricultural machinery. In addition, the use of agricultural electric heating systems has a significant technological effect, which is manifested in better preservation of young animals, increasing animal productivity and saving feed by maintaining optimal temperature indoors. Electric fences, installations for magnetic purification of fodder and seeds, magnetic water treatment, air ionizers in livestock and poultry premises and incubators have been widely used in agricultural production; High-efficiency electric grain separators, electric methods of pre-sowing treatment of grain, destruction of weeds and pests, devices of processing of agricultural materials and products by electric current, electrophysical methods of processing of metals during repair works are becoming more and more widespread.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань 14 «Електрична інженерія»	Вибіркова
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Рік підготовки:
Загальна кількість годин - 90		2
		Семестр
		4
		Лекції
		18 год.
		Практичні
		18 год.
		Лабораторні
		Самостійна робота
		54 год.
		Індивідуальні завдання: год.
		Вид контролю: залік

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 51 % ауд. /49 % срс.

3. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Необхідною умовою підготовки фахівців, які працюють в галузі механізації та електрифікації сільського господарства, є якісне засвоєння на системному рівні основ теорії виробництва, розподілу та передачі енергії споживачам агропромислового комплексу у динамічних режимах роботи систем постачання електроенергії, збереження та використання поновлювальних джерел енергії, використання новітніх технологій в процесі виробництва. Дисципліна “Електротехнології в АПК” є навчальною дисципліною за циклом дисциплін професійного та практичного спрямування.

Мета вивчення дисципліни – вивчення науково-технічних основ електротехнологій в агропромисловому комплексі і освоєння інженерних методів вирішення завдань по її раціональному використанню.

Завдання вивчення дисципліни полягає у набутті здобувачами вищої освіти знань щодо застосування новітніх технологій в сільському господарстві, їх впровадження в процес виробництва.

Після вивчення дисципліни студенти повинні:

знати

- принципи перетворення електричної енергії в теплову;
- способи електронагрівання і їх раціональне застосування в сільськогосподарському виробництві;
- технологічні властивості електричного струму, електричних і магнітних полів, інших проявів електрики з метою їх використання для інтенсифікації технологічних процесів, підвищення виходу і зниження собівартості сільськогосподарської продукції;
- будову, принцип дії, методику розрахунку і вибору електротехнологічних установок і пристроїв;
- перспективні напрями використання методів електротехнології в технологічних процесах.

уміти

- виконувати інженерні розрахунки і вибирати електротехнологічні установки і пристрої, задавати їм необхідний режим роботи, визначати і усувати несправності;
- розробляти і складати електричні схеми керування електротехнологічними установками;
- розраховувати, вибирати і експлуатувати електротехнологічні установки в процесах сільськогосподарського виробництва; використовувати знання при проектуванні спеціальних систем електротехнології, джерел живлення до них; виконувати монтаж та здійснювати експлуатацію електротехнологічного обладнання.
- здійснювати техніко-економічне обґрунтування застосування методів електротехнології в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва.

володіти:

- вміннями і навичками, одержаними під час вивчення курсу і потрібними в процесі виробничої діяльності майбутнього інженера-енергетика;
- навичками застосування методик вибору та розрахунку електротехнологічного обладнання

Вивчення дисципліни побудовано таким чином, щоб теоретичний матеріал доказово підкреслювався експериментом та наведеними прикладами практичних розрахунків та результатів чисельного моделювання. Такий підхід дає можливість здобувачам вищої освіти більш глибоко пізнати предмет, використовуючи отримані знання і практичний досвід при вивченні інших дисциплін, вільно оперувати набутими знаннями при вирішенні практичних завдань. Матеріали тем окремих розділів навчальної програми здобувачі вищої освіти повинні вивчати самостійно.

З метою інтенсифікації процесу навчання доцільно широко використовувати модульний принцип, програмовані завдання, як для вивчення курсу, так і для контролю знань здобувачів вищої освіти.

В результаті вивчення дисципліни формуються програмні компетентності, зокрема, інтеграційні (ІК), загальні (ЗК) та фахові компетентності (ФК).

Програмні компетентності
ІК - Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми у сфері професійної діяльності з електричної інженерії, а також у процесі досліджень та/або здійснення інновацій, що характеризується невизначеністю умов і вимог агропромислового виробництва
ЗК1. Самостійно визначатись щодо цілей та задач особистої діяльності.
ЗК2. Організувати особисту діяльність як складову колективної діяльності.
ЗК3. Усвідомлювати необхідність постійної освіти та підвищення професійного рівня як основну вимогу суспільства, виробництва та ринку праці.

ЗК5. Оцінювати соціальну значимість пропозицій щодо вдосконалення організації і технології виробництва, впровадження нової техніки.
ЗК6. Аналізувати соціально важливі процеси, цивілізовано вирішувати соціальні, виробничі, побутові проблеми, суперечки, протиріччя.
ЗК7. Усвідомлювати взаємозалежність стану зовнішнього середовища і технологічної діяльності, враховувати її під час організації особистої та суспільної діяльності.
ЗК8. Займати активну громадянську позицію.
ЗК 11. Усвідомлювати роль і значення здорового способу життя для ефективної особистої та суспільної діяльності.
Програмні результати навчання
ФК 11. Здатність використовувати знання й уміння для розрахунку, дослідження, вибору, впровадження, ремонту, та проектування електротехнічних та електромеханічних систем та їх складових
ФК 12. Уміння ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу систем і складових шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання
ФК 14. Уміння проектувати системи та їх елементи з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення, налагодження, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію

4. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Передумови для вивчення – здатність проводити аналіз складових головних фундаментальних співвідношень фізики та технологій, оперувати складовими похибки у відповідності з моделями вимірювання. Використання набутих результатів навчання під час вивчення дисциплін: електротехнічні матеріали, електричні машини, електроосвітлення, основи електроенергетики та електропостачання.

5. МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У СТРУКТУРІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Предметом вивчення навчальної дисципліни є розділ наукових знань про основні положення, закони та теорії навчальної дисципліни електротехнології, електричні процеси та механізми, які становлять основу сучасних електричних систем, принципи дії та можливі застосування сучасних методів та електричних приладів у практичній діяльності майбутнього фахівця.

Міждисциплінарні зв'язки: вищезгадана навчальна дисципліна тісно зв'язана з навчальними дисциплінами «Фізика», «Інформатика та обчислювальна техніка», «Вища і прикладна математика», «Електропостачання», «Електроосвітлення», тощо.

6. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Лекції. Теми лекцій передують лабораторно-практичним заняттям.
2. Лабораторно-практичні заняття. Коротке викладення теми і мети заняття, вивчення основних положень і самостійне їх опрацювання.
3. Опитування студентів на лабораторно-практичних заняттях з попередньої теми, контрольні роботи, тестування по закінченні модуля.
4. Відпрацювання пропущених занять, задача змістовних модулів, проведення консультацій згідно плану самостійної роботи. Пропущені лекції мають бути відпрацьованими в формі співбесіди, лабораторно-практичні заняття – шляхом виконання індивідуального завдання .

5. Протягом вивчення навчального модуля проводиться контроль ведення конспектів лекцій, а також виконання лабораторних робіт, та практичних.

6. Для отримання заліку студент повинен виконати та захистити всі заплановані лабораторні роботи, тести та самостійно пропрацювати теоретичний матеріал курсу відведений на самостійне вивчення.

7. Для отримання допуску до іспиту студент повинен захисти всі заплановані лабораторні роботи, контрольні роботи та тести.

8. По завершенню курсу передбачено залік.

**Зміст навчальної дисципліни:
загальний розподіл годин**

З курсу «Електротехнології» систематично проводиться міжсесійний контроль знань студентів, перевіряється виконання самостійної роботи. На протязі семестру студенти повинні захищати лабораторні роботи, виконувати контрольні роботи та тести, що передбачено обсягами виконання робіт. Форма контролю – іспит.

№ п/п	Найменування розподілу	Лекції, год.	ПЗ, год.	СР год.	Всього, год.
1.	Модуль 1. Електронагрівальні установки	9	9	30	48
2.	Модуль 2. Електротехнологічні установки	9	9	24	42
3.	Всього	18	18	54	90

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	всього	у тому числі				
		лк	лаб	пр	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Електронагрівальні установки						
1.1. Техніко-економічні основи використання електроенергії в теплових і технологічних процесах сільськогосподарського виробництва	6	1		1		4
1.2. Способи і пристрої перетворення електричної енергії в теплову	6	1		1		4

1.3. Електричні нагрівання опором	6	1		1		4
1.4. Побічне нагрівання опором	6	1		1		4
1.5. Електричні водонагрівники	6	1		1		4
1.6. Електротермічне обладнання систем мікроклімату в спорудах захищеного ґрунту	6	1		1		4
1.7. Електронагрівальні установки для теплової обробки і сушіння с.-г. продуктів і кормів	6	1		1		4
1.8. Електричні холодильні машини і теплові насоси	6	2		2		2
Разом за модулем 1	48	9		9		30
Модуль 2. Електротехнологічні установки						
2.1. Електротермічне обладнання ремонтних підприємств	4	1		1		2
2.2. Побутові електронагрівальні прилади	5	1		1		3
2.3. Основи електронно-іонної технології	5	1		1		3
2.4. Електричні іонізатори повітря та обробка електричним струмом	5	1		1		3
2.5. Електроімпульсна техніка і технологія	5	1		1		3
2.6. Ультразвукова техніка і технологія	7	2		2		3
2.7. Магнітна обробка матеріалів	7	2		2		3
Разом за модулем 2	42	9		9		24
Всього годин	90	18		18		54

7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

№ п/п	Найменування розподілу	К-ть годин/кредитів		
		Год.	Кред.	%
1	Модуль 1. Електронагрівальні установки.	48	1,6	53,33
2	Модуль 2. Електротехнологічні установки	42	1,4	46,67

7.2. Склад, обсяг і термін виконання змістовних модулів

№ п/п	Найменування розподілу	К-ть годин/кредитів	
		Год.	Термін виконання
1	Модуль 1. Електронагрівальні установки.	63	4 сем.
2	Модуль 2. Електротехнологічні установки	42	4 сем.

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

Модуль 1.

Електронагрівальні установки

Лекція 1.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

План

Вступ. Завдання і зміст дисципліни.

Роль і значення електротехнологій в сільськогосподарському виробництві, перспективні напрями використання в технологічних процесах.

Техніко-економічне обґрунтування застосування електричної енергії в технологічних процесах.

Лекція 2.

СПОСОБИ І ПРИСТРОЇ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ТЕПЛОВУ

План

Загальні принципи перетворення електричної енергії в теплову.

Способи перетворення електричної енергії в теплову.

Класифікація електронагрівальних установок.

Лекція 3.

ЕЛЕКТРОНАГРІВАННЯ ОПОРОМ

План

Фізичні основи електронагрівання опором.

Електроконтактний нагрів.

Електродний нагрів.

Лекція 4.

ПОБІЧНЕ НАГРІВАННЯ ОПОРОМ

План

Переваги і недоліки побічного нагрівання опором.

Матеріали для нагрівальних елементів.

Трубчасті електронагрівники.

Нагрівальні провoda і кабелі.

Лекція 5.

ЕЛЕКТРИЧНІ ВОДОНАГРІВНИКИ

План

Електричні водонагрівачі.

Елементні водонагрівачі.

Лекція 6.

ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ СИСТЕМ МІКРОКЛІМАТУ В СПОРУДАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

План

Види і способи електрообігрівання парників і теплиць.

Електрообігрівання парників.

Електрообігрівання теплиць.

Лекція 7.

ЕЛЕКТРОНАГРІВАЛЬНІ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ І СУШІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПРОДУКТІВ І КОРМІВ

План

Активне вентилявання зерна.

Установки для досушування сіна.

Сушіння зерна інфрачервоними променями.

Лекція 8.

ЕЛЕКТРИЧНІ ХОЛОДИЛЬНІ МАШИНИ І ТЕПЛОВІ НАСОСИ

План

Компресорні холодильні машини.

Термоелектричні холодильники.

Електротеплові насоси.

Модуль 2.

Електротехнологічні установки

Лекція 9.

ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ РЕМОНТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

План

Електричні печі.

Електричні ванни. Електровулканізатори.

Лекція 10.

ПОБУТОВІ ЕЛЕКТРОНАГРІВАЛЬНІ ПРИЛАДИ

План

Загальні відомості про побутові електронагрівальні прилади.

Електричні плити.

Прилади мікроклімату.

Лекція 11.

ОСНОВИ ЕЛЕКТРОННО-ІОННОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

План

Загальні відомості.

Електричні сепаратори.

Лекція 12.

ЕЛЕКТРИЧНІ ІОНІЗАТОРИ ПОВІТРЯ ТА ОБРОБКА ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ

План

Електричні іонізатори повітря.

Обробка електричним струмом.

Обробка вологих кормових матеріалів

Лекція 13.

ЕЛЕКТРОІМПУЛЬСНА ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЯ

План.

Генератори імпульсів.

Електричні огорожі.

Електроіскрова обробка металів.

Лекція 14.

УЛЬТРАЗВУКОВА ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЯ

План

Природа і властивості ультразвуку.

Способи генерування ультразвуку.

Лекція 15.

МАГНІТНА ОБРОБКА МАТЕРІАЛІВ

План.

Магнітне очищення насіння.

Видалення залізних предметів із шлунку ВРХ

7.4. Перелік та план практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Форма контролю
Модуль 1. Електронагрівальні установки			
1.	Розрахунок електропечі	2	Захист
2.	Розрахунок елементного й	2	Захист

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Форма контролю
	індукційного водонагрівачів		
3.	Розрахунок електродного нагрівача для Теплоакумуючої установки	2	Захист
4.	Розрахунок обігріву весняних теплиць	3	Захист
Модуль 2. Електротехнологічні установки			
5.	Розрахунок джерел живлення для установок електронно-іонної технології	2	Захист
6.	Розрахунок генераторів імпульсів	2	Захист
7.	Розрахунок електричного сепаратора	2	Захист
8.	Розрахунок електричного фільтра	2	Захист
9.	Розрахунок генераторів імпульсів	1	Захист
Всього		18	

7.5. Теми, які винесені на обов'язкове самостійне опрацювання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Фізичні основи діелектричного нагрівання.	6
2.	Питома потужність, що виділяється в діелектрику.	6
3.	Основні напрями і перспективи застосування діелектричного нагрівання в сільському господарстві.	6
4.	Джерела живлення установок індукційного і діелектричного нагрівання.	6
5.	Електрофізичні та електрохімічні явища і процеси в біологічних об'єктах	6
6.	Електротехнологія, визначення і перспективи розвитку	6
7.	Джерела високої напруги для установок ЕІТ.	6
8.	Вимоги до джерела живлення установок електронно-іонних технологій.	6
9.	Сепарація матеріалів. Класифікація.	6
10.	Конструкції і принцип дії коронних сепараторів	6
11.	Принцип дії магнітоімпульсної обробки	6
12.	П'єзоелектричний ефект. Застосування.	12
Всього		78

7.6. Питання для проміжного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

ПМК1

1. Застосування електричного нагріву в теплових процесах с/г. виробництва.
2. Способи електронагріву і класифікація електронагрівальних установок.

3. Переваги і недоліки електричних способів нагріву.
4. Тепловий розрахунок електронагрівальних пристроїв
5. Визначення потужності і розрахунок основних конструктивних розмірів електронагрівальних установок.
6. Електроконтактний нагрів. Фізика процесу. Методика розрахунку.
7. Елементний нагрів. Фізика процесу. Методика розрахунку.
8. Електродний нагрів. Фізика процесу. Методика розрахунку.
9. Перетворення електричної енергії в теплову при електродному нагріванні.
10. Індукційний нагрів. Фізика процесу. Схема заміщення. Область застосування.
11. Діелектричний нагрів. Фізика процесу. Особливості діелектричного нагріву. Область застосування.
12. Джерела живлення установок індукційного і діелектричного нагріву.
13. Термоелектричний нагрів. Фізика процесу. Область застосування
14. Електродуговий нагрів. Фізика процесу. Область застосування. Джерела живлення.
15. Джерело теплоти при електродуговому зварюванні.
16. Енергетичні показники електричних нагрівальних установок. Методи їхнього визначення і поліпшення.
17. Розрахунок і вибір ємкісних електродних і елементних водонагрівачів.
18. Розрахунок і вибір проточних електродних і елементних водонагрівачів.
19. Монтаж і експлуатація електродних і елементних водонагрівачів.
20. Рівняння теплового балансу тваринницького приміщення.
21. Характеристика існуючих методів обігріву тваринницьких приміщень.
22. Локальні системи обігріву. Методи розрахунку.
23. Енергозберігаючі системи обігріву.
24. Електронагрівальні установки для сушіння, теплової обробки і збереження с/г. продукції.
25. Термоелектричні ефекти.
26. Електричний обігрів парників і теплиць. Методика розрахунку.
27. Прилади виміру і регулювання параметрів мікроклімату.
28. Електротермічне устаткування ремонтно-механічних майстерень.
29. Матеріали, з яких виготовляються нагрівальні сплави.

ПМК2

1. Роль електротехнології в сільському господарстві
2. Електрофізичні властивості сільськогосподарської продукції
3. Способи зарядки часток. Коронний розряд. Фізична суть явища.
4. Сили, що діють на частки в електричному полі установок електронно-іонної технології.
5. Що розуміють під електронно-іонною технологією?
6. Електрофільтри. Призначення. Принцип дії. Конструкції.
7. Електрофільтри. Типи електродів. Вплив зворотної корони на процес очищення.
8. Електрофільтри. Джерела живлення. Системи регулювання напруги.
9. Ударна іонізація в газі. Коефіцієнт ударної іонізації. Процеси вторинної іонізації.
10. Генератори озону і озоні технології.
11. Штучна іонізація повітря у тваринницьких приміщеннях.

12. Технологічні схеми електричної сепарації зерна.
13. Конструкції і принцип дії коронних сепараторів.
14. Фарбування і покриття лаком в електричному полі. Електричні розпилювачі.
15. Електрографія і електродрук. Принцип дії електрофотографічних і друку-вальних пристроїв.
16. Електрогідравлічний ефект. Фізика процесу. Схеми розрядних контурів електрогідравлічних установок.
17. Принцип роботи електрогідравлічних установок.
18. Електроерозійна обробка металів.
19. Електричні огорожі.
20. Які переваги електроімпульсної технології?
21. Магнітно-імпульсна обробка матеріалів. Режим розряду в установках.
22. У чому полягає принцип роботи електричних загорювачів з імпульсними струмами?
23. Електроерозійна обробка матеріалів Електрохімічний захист від корозії.
24. Фізична і хімічна суть електролізу.
25. Яка технологія магнітної сепарації насіння?
26. Які пристрої є джерелом поля для магнітних сепараторів.
27. Поясніть принцип дії магнітних сепараторів.
28. Магнітно-імпульсна обробка матеріалів.
29. Магнітне очищення сипких матеріалів і води.
30. Яка технологія магнітного очищення води?
31. Застосування ультразвуку в технологічних процесах.
32. Електродинамічні перетворювачі для отримання ультразвуку.
33. П'єзоелектричні перетворювачі для отримання ультразвуку.
34. Магнітострикційні перетворювачі для отримання ультразвуку.
35. Яка схема отримання ультразвуку. У яких сільськогосподарських процесах використовуються ультразвукові установки?

7.8. Питання для підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

1. Поясніть роль електротехнології в сільськогосподарському виробництві, її перспективні напрями використання в технологічних процесах.
2. В чому полягають особливості використання і переваги електронагрівальних пристроїв?
3. Дайте техніко – економічне обґрунтування застосуванню електротермічних установок.
4. Розкажіть про класифікацію електронагрівальних пристроїв.
5. Назвіть загальні принципи перетворення електричної енергії в теплову.
6. Охарактеризуйте тепловий та електричний розрахунок електронагрівних установок.
7. Охарактеризуйте матеріали для нагрівальних елементів: вимоги до них, їх склад.
8. Охарактеризуйте електронагрівання опором та його види.
9. Охарактеризуйте пряме нагрівання опором.
10. Охарактеризуйте побічне нагрівання опором.
11. Охарактеризуйте трубчасті електронагрівачі: будова, застосування.
12. Поясніть фізичну природу та властивості електричної дуги.
13. Охарактеризуйте джерела зварювального струму – вимоги до них та їх параметри.
14. Охарактеризуйте зварювальні трансформатори та осцилятори.

15. Поясніть фізичні основи індукційного нагрівання.
16. Розкажіть про режими та установки індукційного нагрівання – їх вибір та застосування.
17. Охарактеризуйте діелектричне нагрівання.
18. Розкажіть про класифікацію електричних водонагрівачів та котлів та їх застосування.
19. Охарактеризуйте елементні водонагрівачі.
20. Охарактеризуйте електродні водонагрівачі.
21. Охарактеризуйте водогрійні котли.
22. Охарактеризуйте парові котли.
23. Поясніть методику визначення розрахункової потужності та вибору електричних водогрійних і парових котлів.
24. Охарактеризуйте електротельні. Розкажіть про їх обладнання та схеми автоматичного керування.
25. Назвіть основні правила техніки безпеки при експлуатації електричних водонагрівачів і котлів.
26. Розкажіть про значення і економічну ефективність підтримання мікроклімату в сільськогосподарських приміщеннях. Назвіть параметри мікроклімату та системи електроопалення.
27. Охарактеризуйте електрокалориферні установки.
28. Охарактеризуйте припливно – витяжні установки.
29. Охарактеризуйте електрообігрівальні печі та установки.
30. Розкажіть про переваги систем місцевого обігріву тваринницьких приміщень.
31. Охарактеризуйте установки інфрачервоного обігріву для місцевого обігрівання молодняку тварин і птиці.
32. Охарактеризуйте електрообігрівальну підлогу.
33. Охарактеризуйте застосування інкубаторів та назвіть параметри мікроклімату інкубатора.
34. Охарактеризуйте інкубатор «Універсал - 55».
35. Охарактеризуйте інкубатор ИКП - 90«Кавказ».
36. Дайте характеристику видам і способам електрообігріву ґрунту і повітря в парниках і теплицях.
37. Охарактеризуйте нагрівальні установки овочесховищ.
38. Охарактеризуйте установки для активного вентилявання зерна.
39. Охарактеризуйте установку для досушування сіна.
40. Охарактеризуйте сушіння зерна інфрачервоними променями.
41. Дайте характеристику електротепловій обробці кормів та електричним пастеризаторам.
42. Охарактеризуйте компресійні холодильні машини.
43. Охарактеризуйте термоелектричні холодильники.
44. Дайте характеристику електротепловим насосам.
45. Дайте характеристику електротермічному обладнанню ремонтних підприємств.
46. Охарактеризуйте електричні печі ремонтних підприємств.
47. Охарактеризуйте соляні, масляні, лужні ванни та електровулканізатори.
48. Розкажіть про застосування установок середньої, високої частоти та низькотемпературних установок на ремонтних підприємствах.
49. Охарактеризуйте типові пристрої електронагрівання в побутових електроприладах.
50. Назвіть заходи для профілактики електротравматизму в побуті.
51. Охарактеризуйте електричні сепаратори зерна: будова, класифікація, застосування.

52. Охарактеризуйте пристрої для заряджання і осадження аерозолів.
53. Охарактеризуйте електричні іонізатори.
54. Дайте характеристику джерелам живлення і особливостям експлуатації електронно-іонної технології.
55. Охарактеризуйте передпосівну обробку насіння та вологих кормових матеріалів електричним струмом.
56. Дайте характеристику обеззаражуванню ґрунту і гною та електророзсоленню ґрунту електричним струмом.
57. Охарактеризуйте електричні огорожі.
58. Охарактеризуйте електрогідравлічні установки та електроерозійну обробку металів.
59. Поясніть природу і властивості ультразвуку, способи генерування ультразвуку та його застосування в сільськогосподарських процесах.
60. Розкажіть про використання магнітного поля для очищення насіння. Поясніть будову та принцип дії електромагнітних насіннеочисних машин. Охарактеризуйте використання магнітного поля для обробки води та очищення кормів.

8. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторних і практичних занять та виконання самостійних завдань проводиться за **критеріями**, що базуються на глибокому розумінні наступних аспектів:

- електричні явища і процеси: ознаки явища чи процесу, за якими вони відбуваються, зв'язок явища чи процесу з іншими, їх пояснення на основі наукової теорії, приклади використання;
- електричні досліди та спостереження: мета дослідження чи спостереження, схема, умови, за наявності яких здійснюється дослід чи спостереження, перебіг і результати дослідження чи спостереження;
- електричні величини: властивості, що характеризуються цим поняттям (величиною), зв'язок з іншими величинами (формула), означення величини, одиниці фізичної величини, способи її вимірювання;
- електричні теорії: дослідне обґрунтування теорії, основні положення, закони і принципи цієї теорії, основні наслідки; практичні застосування, межі застосування цієї теорії (для учнів старшої школи);
- прилади чи пристрої, електричні механізми і машини, технології: призначення, принцип дії та схема будови; застосування і правила користування, переваги та недоліки.

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Поточне тестування та самостійна робота		Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Модуль 1	Модуль 2		100

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15		
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	40	100

T1, T2 ... T15 – теми.

T1, T2 ... T15 – теми.

Модульний контроль проводиться з метою виявлення знань, умінь та навичок студентів, набутих у результаті опанування певної частини навчального матеріалу, що складає завершений навчальний модуль, та порівняння виявлених знань, умінь, навичок і набутих компетенцій з тим, що передбачалося робочою навчальною програмою дисципліни. Модульний контроль має на меті оцінити рівень цілісного бачення студентом проблематики завершеної частини навчальної дисципліни, сконцентрованої в навчальному модулі та вміння орієнтуватися в теоретичних і практичних питаннях, які визначають зміст даної частини курсу. Модульний контроль проводиться на останньому занятті модуля, як правило, у письмовій формі.

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом складання іспиту в письмовій формі. До іспиту допускається здобувач вищої освіти, який виконав всі завдання з дисципліни та опанував теоретичний матеріал лекцій.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ЯКЕ ПЕРЕДБАЧЕНО НАВЧАЛЬНОЮ ДИСЦИПЛІНОЮ

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються відеолекції, інтерактивні лекції та усі можливості освітньої платформи Moodle.

Лекції, які читаються в аудиторіях передбачають використання мультимедії. Якщо лекції виносяться на дистанційне навчання, то передбачено робота у дистанційних курсах з інтерактивними лекціями та відеолекціями.

10. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

10.1. Базова

1. Кухар В. В., Ніжельська Ю., Аніщенко А. Проектування індукційних нагрівачів і безпека при електротермічному нагріванні : навч. посіб. Маріуполь : ДВНЗ «ПДТУ», 2016. 172 с.
2. Кушлик Р. В., Назаренко І. П., Кушлик Р. Р. Електротехнології і теплові процеси. Мелітополь : Тавр. держ. агротехнол. ун-т ім. Дмитра Мотор., 2021. 105 с.
3. Матвійчук В., Рубаненко О., Стаднійчук І. Електротехнології в АПК : навч. посіб. Вінниця : ТВОРИ, 2020. 272 с.
4. Милосердов В. Електротехнологічні установки та пристрої: навчальний посібник : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2007. 135 с.
5. Форкун Я. Б., Глебова М. Л., Сабалаєва Н. О. Теоретичні основи електротехніки : конспект лекцій. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекет, 2016. 106 с.
6. Бацуровська І. Електротехнології : навч. посіб. Миколаїв : МНАУ, 2021. 258 с.
7. Бацуровська І., Чурило Р. Електротехнології : Метод. рек. для виконання практ. робіт. Миколаїв : МНАУ, 2021. 97 с.

10.2. Додаткова:

1. Bozhko I. V. Improvement of multifunctional electromagnetic systems for electrical technologies. *Праці ІЕД НАН України*. 2019. Р. 103–115.
2. Energy saving technologies for automatic move irrigation equipment / V. Havrysh et al. *2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP)*, Kremenchuk, Ukraine, 21–25 September 2020. 2020. URL: <https://doi.org/10.1109/паер49887.2020.9240881> (date of access: 15.10.2022).
3. Shtepa V. M. The reasoning of the working measure efficiency electrotechnological water cleaning. *Energy & Automation*. 2018. No. 4. P. 99–111.
4. Sun X. On the application and research of electronic and electrical technology in power system. *The 2020 international conference on machine learning and big data analytics for iot security and privacy*. 2020. P. 777–781.
5. Zaiets N., Shtepa V. Systematication of electrotechnological complexes of water cleaning of food production. *Energy & automation*. 2018. No. 4. P. 49–62.

10.3. Інформаційні ресурси

1. Навчально-інформаційний портал МНАУ. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1017>
2. Електротехнології та електрообладнання в агропромисловому комплексі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.disslib.org/elektrotekhnolohiyi-ta-elektrooblannnja-v-ahropromyslovomu-kompleksi.html>
3. Конспект для самостійної підготовки студентів з навчальної дисципліни:

"Електротехнологія" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://files.timoshchuk-roman-mikolajovich.webnode.com.ua/200000067-57cc259c00/%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B5%20%D0%95%D0%9B%D0%95%D0%9A%D0%A2%D0%A0%D0%9E%D0%A2%D0%95%D0%A5%D0%9D%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%93%D0%86%D0%AF.pdf>

4. Бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbu.gov.ua/>
5. Бібліотека ім. В.Г. Короленко. URL: <http://korolenko.kharkov.com/>
6. Бібліотека ХНТУСГ. URL: <http://library.khntusg.com.ua/>
7. Електронна бібліотека. URL: <http://lib.meta.ua/>
8. Студентська електронна бібліотека. URL: <http://www.lib.ua-ru.net/>
9. Нормативно-правова база. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/>

Робоча програма
складена викладачем

_____ (підпис)

Володимир МАРТИНЕНКО
(прізвище та ініціали)