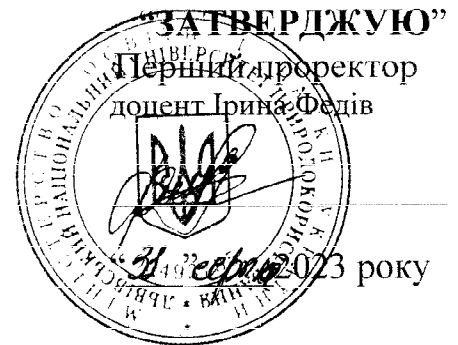


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУ-  
ВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ**



**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ В АПК**

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 141  
«ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА  
ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА»**

**Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень**

**Львів 2023**

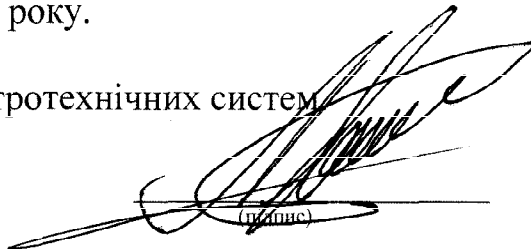
Робоча програма навчальної дисципліни “ Електротехнології в АПК ” для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОП “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» зі спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Розробники: Калахан О. С., д.т.н., професор, Гошко М.О, к.т.н, доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Електротехнічних систем.

Протокол №1 від 30.08. 2023 року.

/Завідувач кафедри електротехнічних систем



(підпис)

(Калахан О.С.)  
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол №1 від 30.08. 2023 року.

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій.



(підпис)

(Ковалишин С.Й.)  
(прізвище та ініціали)

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень

*Характеристика навчальної дисципліни:*

### Вибіркова

Кількість кредитів 4

Загальна кількість годин – 120

Вид контролю: іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3

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

для денної форми навчання – 66,7

для заочної форми навчання – 20.

## 2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **Розділ 1 Відновлення та зміцнення деталей наплавленням**

*Тема1* Загальні відомості.

1.1 Класифікація та характеристика засобів наплавлення.

1.2 Вибір наплавлювальних сплавів.

*Тема2* Технологія наплавлювання.

2.1 Особливості технології наплавлення різних сплавів.

2.2 Контроль якості наплавлених покриттів.

2.3 Експериментальні комп'ютерні системи проектування технології електродугової наплавки.

### **Розділ 2 Газотермічне напилення покриттів**

*Тема3* Характеристика основних способів газотермічного напилення.

*Тема4* Класифікація газотермічних покриттів.

4.1 Вибір і проектування покриття.

4.2 Технологія газотермічного напилення.

4.3 Проектування операції газотермічного напилення.

### **Розділ 3 Фізичне осадження покриттів із парової фази**

*Тема5* Вакуумно–конденсаційне нанесення покриттів.

*Тема6* Іонно–плазмове вакуумно–конденсаційне напилення покриттів.

*Тема7* Вакуумно–конденсаційне нанесення покриття іонним розпиленням.

### **Розділ 4 Відновлення та зміцнення деталей гальванопокриттями.**

*Тема8* Зміцнення деталей гальванопокриттями

8.1 Хромування.

8.2 Сталювання.

8.3 Нікелювання.

8.4 Електролітичне нікелювання.

Тема9 Композиційні електрохімічні покриття (КЕП).

**Розділ 5.Зварювальне виробництво.**

Тема10 Способи зварювання.

10.1 Типи зварних з'єднань, їх застосування.

10.2 Методи контролю за якістю зварних з'єднань.

### 3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	лаб	п	інд	с.р.		л	лаб	п	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	Рік підготовки: 2 – ЕН-5маг. семестр 2.						Рік підготовки: 2 – ЕН-2маг. семестр 3.						
<b>Розділ 1 Відновлення та зміцнення деталей наплавленням</b>													
Тема 1	9	2	2			5	9	1				8	
Тема 2	9	2	2			5	9	1	2			6	
<b>Розділ 2 Газотермічна напильна покриттів</b>													
Тема 3	9	2	4			3	9	1	2			6	
Тема 4	9	2	4			3	9	1	2			6	
<b>Розділ 3 Фізичне осадження покриттів із парової фази</b>													
Тема 5	9	2	4			3	9	1	2			6	
Тема 6	9		2			7	9		2			7	
Тема 7	9	2	2			5	9					9	
<b>Розділ 4 Відновлення та зміцнення деталей гальванопокриттями</b>													
Тема 8	9	2	4			3	9	1				8	
Тема 9	9		4			5	9	1	2			6	
<b>Розділ 5 Зварювальне виробництво.</b>													
Тема 10	9	2	4			3	9	1				8	
Іспит	30					30	30					30	
Усього годин	120	16	32			72	120	8	12			100	

#### 4 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Тема і короткий зміст заняття	К-сть годин
1	<b>Вступне заняття.</b> Організація роботи студентів та ознайомлення з правилами техніки безпеки під час виконання лабораторних робіт у лабораторіях кафедри електротехнічних систем.	2
2	Вивчення конструкцій та принципу дії приладів для вимірювання температури	4
3	Дослідження інфрачервоного нагрівача та пірометра	2
4	Дослідження електричної термпечі	4
5	Дослідження зварювального апарату трансформаторного типу	2
6	Дослідження зварювального апарату інвенторного типу	2
7	Дослідження трубчастих електронагрівників	4
8	Дослідження низькотемпературних індукційних нагрівачів	4
9	Дослідження характеристик світлодіодів малої потужності	4
10	Дослідження світлодіодів великої потужності з активним охолодженням	4
	<b>УСЬОГО</b>	<b>32</b>

#### 5 ТЕМИ, ВИНЕСЕНІ НА САМОСТІЙНЕ ВИВЧЕННЯ

№ з/п	Назва теми	Примітка
1	Терморегулятори об'ємного розширення	
2	Електрозварювальні установки для спеціальних видів зварювання.	
3	Установки непрямого електронагрівання.	
4	Застосування електрофізичних установок.	
5	Обслуговування установок індукційного нагрівання.	
6	Переваги та недоліки електронно-іонних технологій	
7	Пульсації світлового потоку світлодіодів	

#### 6 Методи навчання

- Словесні методи ( розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)
- Наочні методи
  - ілюстрація (картинки, таблиці, моделі, муляжі, малюнки, тощо),
  - демонстрування засобу демонстрування: навчальна телепередача або кіно-відеофільм чи його фрагмент; діюча модель, дослід; експеримент.,

3. Практичні методи: досліди, вправи, навчальна праця. Лабораторні та практичні роботи, реферати.

### 7 Методи контролю

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне детальний аналіз відповідей студентів),
2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (рішення задач і прикладів, складання тез, виконання креслень, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань, тощо),
3. Практична перевірка(проведення різних вимірів, здійснення складання, налагодження, розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформацію, рішення професійних завдань, ділові ігри і т. д.
4. Стандартизований контроль ( тести).

### 8 Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «Електротехнології в АПК» здобувачі набувають знання, уміння та компетентності, що від-повідають вимогам ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ІК	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів прикладної фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
ЗК02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК06	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК11	Здатність формувати команду фахівців.
ФК03	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.
ФК04	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.
ФК07	Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.
ПРО1	Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв

	захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
ПР02	Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

### 9 Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)										Підсумковий тест (екзамен)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	100

T1, T2 ... T10 – теми

### 9 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Васи́лега П. О. Електротехнології в АПК: практикум. Київ: Видавництво НАУ, 2003. 125 с.

### 10 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова

1. Васи́лега П. О. Електротехнологічні установки: навчальний посібник. Суми: Видавництво СумДУ, 2010. 548 с.
2. Милосердов В. О. Електротехнологічні установки та пристрої: навчальний посібник. Вінниця: Видавництво ВНТУ, 2007. 135 с.
3. Соловей О. І. Промислові електротехнологічні установки: навчальний посібник. Київ: Видавництво Кондор, 2009. 172 с.

#### Допоміжна

2. Головка Д. Б., Ментковський Ю. Л. Загальні основи фізики. Київ: Видавництво Либідь, 1998. 224 с.
3. Волинський Б.А. Курс електротехніки: підручник. Харків: Видавництво Торнадо, 1999. 288 с.

#### Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, наукових, науково-технічних та інших бібліотек України.

2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:

2.1 [http:// rza.org.ua/](http://rza.org.ua/)

2.2 <http://aprox.by/literatura/knigi-po-relejnoj-zashhite-i-avtomatike.html>  
moodle.lnup.edu.a