

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-педагогічної  
роботи

\_\_\_\_\_ А.М.Кириченко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ**  
**ПРОЦЕСІВ У АГРОВИРОБНИЦТВІ»**

Освітньо-професійна програма "Агроінженерія"

Спеціальність 208 Агроінженерія

Факультет будівництва, транспорту та енергетики

Кропивницький  
2023-2024 н.р.

Робоча програма з навчальної дисципліни «Електротехніка та автоматизація технологічних процесів у агровиробництві» для здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти на здобуття ступеня – бакалавр, розроблена згідно ОПП «Агроінженерія» зі спеціальності 208 «Агроінженерія».

Розробник: к.т.н., доцент, завідувач кафедри Дідик О.К.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автоматизації виробничих процесів.

Протокол № 1 від 30.08. 2023 р.

Завідувач кафедри  
канд. техн. наук, доцент.

О.К. Дідик

Декан факультету будівництва, транспорту та енергетики.  
канд. техн. наук, професор

В.В. Яцун

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство	Професійної підготовки	
Модулів – 2	Спеціальність: 208 Агроінженерія	<b>Рік підготовки:</b>	
Загальна кількість годин - 120		2-й	2-й
		<b>Семестр</b>	
		3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4,5	Рівень вищої освіти: бакалавр	<b>Лекції</b>	
		28 год.	4 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		- год.	- год.
		<b>Лабораторні</b>	
		28 год.	4 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		64 год.	112 год.
<b>Індивідуальні завдання:</b>			
Вид контролю: залік			

#### Примітка.

Мова викладання - українська

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Електротехніка та автоматизація технологічних процесів у агровиробництві» викладається з метою теоретичної та практичної підготовки студентів, ознайомлення з принципами використання у техніці електромагнітних явищ, електричних машин, трансформаторів, електронних приладів, а також оволодіння основами теорії автоматичного керування, вивчення елементів автоматики, методів автоматизації та системи автоматичного керування, методів та засобів автоматизації технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. Успішне оволодіння курсом допоможе студентам глибше засвоїти ряд спеціальних наук, які будуть вивчатися пізніше.

**Метою вивчення** навчальної дисципліни «Електротехніка та автоматизація технологічних процесів у агровиробництві» є формування знань і умінь про закони електротехніки, принципи роботи та будову електричних машин, основи проектування сучасних систем автоматичного керування технологічними процесами в сільському господарстві.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

- ознайомлення з процесами перетворення електричної енергії;
- формування знань про влаштування та характеристики існуючих електричних машин;
- вивчення технічних засобів систем автоматичного керування технологічними процесами в сільському господарстві.

Перелік дисциплін, вивчення яких необхідне для засвоєння даного курсу: «Вища математика», «Фізика» та «Теорія ймовірності та математична статистика» тощо.

Самостійна робота передбачає вивчення окремих теоретичних питань орієнтованих на обов'язкове використання обчислювальної техніки і максимально наближених до реальних інженерних задач майбутньої спеціальності.

Теоретичний матеріал з дисципліни використовується і закріплюється лабораторними заняттями.

**За результатами вивчення дисципліни здобувач повинен опанувати такі компетентності:**

*Інтегральна компетентність:*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

*Загальні компетентності:*

1. Знання і розуміння предметної області, а також розуміння професії.
2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

*Спеціальні компетентності:*

1. Здатність до використання технічних засобів автоматики і систем автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві.

*Вивчення навчальної дисципліни забезпечує опанування здобувачами наступних програмних результатів навчання:*

1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

2. Застосовувати закони електротехніки для пояснення будови і принципу дії електричних машин. Визначати параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення. Вибирати і використовувати системи автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Основи електротехніки**

##### **1. Кола постійного струму.**

Елементи електричного кола та їх умовні позначення. Прості та складні електричні кола та методи їх розрахунку. Закон Ома та закони Кірхгофа. Баланс потужності в електричних колах. Методи розрахунку кіл постійного струму. Поняття про потенціальні діаграми.

##### **2. Магнітні кола.**

Параметри та характеристики магнітного поля. Закон повного струму. Закони Кірхгофа для магнітних кіл. Магнітні кола та електромагнітні пристрої. Магнітні кола змінних та постійних потоків. Взаємна індуктивність.

##### **3. Кола змінного струму.**

Основні поняття та визначення в колах змінного струму. Резистивний, індуктивний та ємнісний елемент в колі змінного струму. Резонанс струмів. Резонанс напруг. Хвильові та векторні діаграми. Закон Ома та закони Кірхгофа для діючих значень електричних величин. Енергетичні процеси в колі змінного струму: активна, реактивна та повна потужність.

##### **4. Трифазові кола.**

Схеми з'єднання трифазових кіл. Потужність у трифазових колах. Методи розрахунку струму, напруги, потужності у трифазних колах. Однофазові та трифазові реактивні приймачі. Загальна потужність. Коефіцієнт потужності приймачів і способи його підвищення. Несиметричні трифазові кола. Роль нейтрального проводу в чотирьох провідній трифазній системі.

##### **5. Електричні машини.**

Класифікація електричних машин. Призначення, будова та принцип дії асинхронних машин. Енергетичні і робочі характеристики електричних машин. Режими роботи асинхронних машин, залежність характеристик двигунів від

параметрів навантаження. Призначення, будова та принцип дії машин постійного струму. Режими роботи машин постійного струму.

## **Змістовий модуль 2. Засоби автоматизації**

### **6. Основні поняття і визначення систем автоматизації.**

Основні задачі автоматизації технологічних процесів в сільському господарстві. Рівні автоматизації. Основні складові автоматичних систем. Структурні схеми автоматичних систем, класифікація, характеристики. Визначення елемента та ланки. Класифікація елементів. Основні характеристики та параметри елементів (коефіцієнт передачі, поріг чутливості, похибки). Визначення коефіцієнта передачі автоматичної системи.

### **7. Основні характеристики та параметри елементів автоматики.**

Первинні вимірювальні перетворювачі (датчики) - призначення, структура, класифікація, приклади використання. Перемикаючі елементи (реле) призначення, класифікація, будова, основні параметри, приклади використання. Підсилювачі - призначення, структура, класифікація. Логічні елементи - призначення, основні логічні функції (дез'юнкція, кон'юнкція, інверсія) та елементи, що їх реалізують. Виконавчі елементи - призначення, структура, приклади використання в галузі.

### **8. Автоматичний контроль технологічних процесів в сільському господарстві.**

Призначення та структурна схема системи автоматичного контролю. Класифікація —АСКл... Методи вимірювання (прямий, диференційний, компенсаційний) і основні вимірювальні схеми. Вторинні прилади. Автоматичний контроль рівня, тиску, витрати, температури, вологості та інш. в сільському господарстві.

### **9. Автоматичні системи регулювання (АСР).**

Призначення та структура АСР. Принципи побудови АСР (за відхиленням, за збуренням та комбінований). Класифікація АСР. Об'єкти автоматичного регулювання в сільському господарстві та їх загальні характеристики. Інженерний аналіз автоматизації (структурна і функціональна схеми - призначення, умовні позначення). Приклади застосування автоматизованих систем регулювання технологічними процесами в сільському господарстві.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Модуль (розділи блоків змістовних модулів)		Види навчальних занять і самостійної роботи та обсяги годин на них				
№	Назва модулів	лекції	лабораторні роботи	практичні роботи	самостійна робота	разом
<b>1</b>	<b>Модуль 1</b>	<b>16</b>	<b>12</b>		<b>34</b>	<b>62</b>
1	Кола постійного струму.	2	4		6	12
2	Магнітні кола	2	4		6	12
3	Кола змінного струму	4	4		6	14
4	Трифазові кола	4			8	12
5	Електричні машини	4			8	12
<b>2</b>	<b>Модуль 2</b>	<b>12</b>	<b>16</b>		<b>30</b>	<b>58</b>
6	Основні поняття і визначення систем автоматизації	2	4		6	12
7	Основні характеристики та параметри елементів автоматики	4	4		8	16
8	Автоматичний контроль технологічних процесів в сільському господарстві	4	4		8	16
9	Автоматичні системи регулювання (АСР)	2	4		8	14
	<b>Всього</b>	<b>28</b>	<b>28</b>		<b>64</b>	<b>120</b>

#### 5. Теми лабораторних занять

##### *Змістовий модуль 1*

1 Дослідження передачі енергії двопровідною лінією.

2 Дослідження змішаного з'єднання резистивних елементів в колі постійного струму.

3 Дослідження резистора, індуктивної котушки та конденсатора в колі змінного струму.

4 Дослідження послідовного з'єднання приймачів в колі змінного струму.

##### *Змістовий модуль 2*

5 Математичний пакет MathCAD. Використання функцій. Побудова графіків.

6 Робота у середовищі Mathcad. Дослідження часових та частотних характеристик простих ланок САР.

7 Робота у середовищі Mathcad. Дослідження стійкості САР.

8 Розрахунок регулятора САР методом синтезу.

### 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Закони Ома та Кірхгофа для розрахунку кіл постійного струму	6
2	Активний, реактивний та повний опір кола змінного струму	6
3	Аналогії між електричними та магнітними явищами	6
4	Трифазні та спеціальні трансформатори	8
5	Комутуючі реле. Релейні автомати	8
6	Машина постійного струму	6
7	Давачі мехатронних систем, Класифікація та основні характеристики	8
8	Мікропроцесорні пристрої управління	8
9	Надійність елементів та систем автоматичного керування	8
<b>Разом</b>		<b>64</b>

### 7. Методи навчання

Методи вивчення дисципліни поділяються на словесні, наочні і практичні. Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж. Наочні методи: використання ілюстрацій, презентацій через мультимедійний проектор, відео роликів роботи сільськогосподарської техніки, демонстрація робочих процесів на установках під час виконання практичних та лабораторних робіт. Практичні методи: лабораторні роботи, практичні роботи.

### 8. Форми контролю

Проміжний контроль знань студентів здійснюється регулярно на лекційних і лабораторних заняттях шляхом їх опитування з пройденого матеріалу. Форма контролю знань із змістових модулів – це результати виконання індивідуальних завдань та активна позиція на лекціях і лабораторних заняттях. Підсумковий контроль знань здійснюється у формі проведення **заліку**.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Електротехніка та автоматизація технологічних процесів у агровиробництві» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною шкалою. Він складається з рейтингу навчальної роботи (засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та



самостійної роботи, виконання лабораторних та індивідуальних завдань), для оцінювання якої призначається 100 балів.

*Критерії оцінювання.* Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, лабораторні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і здобувачів вищої освіти на першому занятті.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота																											
Змістовий модуль 1													Змістовий модуль 2										Залік	Сума			
T1	ЛР1	T2	T3	ЛР2	T3	T4	ЛР3	T4	T5	ЛР4	T5	ЗК1	T6	ЛР5	T6	T7	ЛР6	T7	T8	ЛР7	T8	T9	ЛР8	T9	ЗК2		
2	3,5	2	2	3,5	2	2	3,5	2	2	3,5	2	20	2	3,5	2	2	3,5	2	2	3,5	2	2	3,5	2	20		100

Примітка: T1, T2, ..., T9 – тема програми, ЛР1, ЛР2, ..., ЛР8 – лабораторні роботи, ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

### 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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>		
60-63	<b>E</b>	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 9. Методичне забезпечення

- Конспект лекцій по дисципліні «Електротехніка та автоматизація технологічних процесів у агровиробництві» – електронний варіант.
- Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по дисципліні «Електротехніка та автоматизація технологічних процесів у агровиробництві» - електронний варіант.

### 10. Рекомендована література

#### Базова

- Малинівський С. М. Загальна електротехніка. - Львів: Бескнд Біт, 2003р. 640 с.

2. Коруд В.І., Гамола О.Є., Малинівський С.М. Елетротехніка: Підручник / За заг. ред. В. І. Коруда. - 3-тє вид., переробл. і доп. - Львів: "Магнолія плюс"; видавець СПД ФО В. М. Піча, 2005. - 447 с.
3. Паначевний Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка Підручник. — К.: Каравела, 2018. — 296 с.
4. Баховець Б.О. Загальна електротехніка (лабораторні роботи). Навчальний посібник / Б.О. Баховець. - Рівне: НУВГП, 2007. - 97 с.
5. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Підручник. – 2-ге вид., – К.: Либідь, 2007. - 656 с.
6. Теорія систем керування: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна, В.П. Щокін; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 497 с.
7. А.П. Ладанюк Теорія автоматичного керування технологічних об'єктів: Навч. посіб. / А.П. Ладанюк, К.С. Архангельська, Л.О. Власенко – К.: НУХТ, 2014. – 274 с.
8. Автоматизація виробничих процесів: навч. посіб. / Б. М. Гончаренко, С. І. Осадчий, Л. Г. Віхрова [та ін.]. - Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2016. - 352 с.

#### **Допоміжна**

1. Тютюнник А.Г. Основи автоматизації виробничих процесів. Навч. посібн. - Житомир: ЖДТУ, 2004. - 418 с.
2. Швець В.І. Виконавчі механізми, регулювальні органи і пристрої: Навч. посібн. для студентів ВНЗ / В.І. Швець, Д.М. Шостачук. - Житомир: ЖДТУ, 2007. - 211 с.
3. Маліновський А.А., Хохулін Б.К. Основи електроенергетики та електропостачання. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009.
4. Проць Я. І. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Я. І. Проць. В. Б. Савків, О. К. Шкодзінський. О. Л. Ляшук. — [авторська версія] — 2011. — 344 с. [Електроний ресурс].

### **13. Інформаційні ресурси**

1. <http://dspace.kntu.kr.ua/> .
2. <http://moodle.kntu.kr.ua/my/> .
3. <https://books.google.com.ua/> .