

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи

І.В. Гунько



“ 30 ” серпня 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ПРИСТРОЇ АВТОМАТИКИ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ**

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Галузь знань</b>	14 Електрична інженерія
<b>Спеціальність</b>	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
<b>Освітньо-професійна програма</b>	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Вінниця 2021 р.

Робоча програма навчальної дисципліни “Пристрої автоматики систем керування”. Рівень вищої освіти перший (бакалаврський), галузь знань 14 Електрична інженерія, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 2021 р., 14 с.

Розробник:

Ярошенко Л.В. к. т. н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

**Лектор :**

Ярошенко Л.В. к. т. н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

**Викладачі, які проводять практичні заняття:**

Штуць А.А. асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

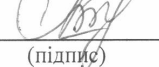
Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри електроенергетики електротехніки та електромеханіки

Протокол № 1 від «16» серпня 2021 року

В. о. завідувача кафедри, д. т. н., професор  В. А. Матвійчук  
(підпис)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні навчально-методичної комісії інженерно-технологічного факультету

Протокол № 1 від «25» серпня 2021 року

Голова навчально-методичної комісії факультету  Л.В. Швець  
(підпис)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії університету

Протокол № 1 від «25» серпня 2021 року

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 5,0	14 Електрична інженерія  141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  Перший (бакалаврський)	Обов'язкова	
Атестацій – 2		Рік підготовки:	
		3-й	4-й
Загальна кількість годин 150		Семестр	
		5-й	6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 5 самостійної роботи студента 6		Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		42 год.	6 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		78 год.	138 год.
		Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю: залік/екзамен	

Програма навчальної дисципліни передбачає пере-зарахування кредитів освітніх компонентів, отриманих студентами, які навчались за програмою академічної мобільності, неформальної та інформальної освіти за наявності відповідних підтверджуючих документів.

Передбачено розробка аудіо-курсу, дистанційних online курсів для здобувачів з особливими освітніми проблемами (інклюзивної освіти).

## 2. Компетентності та результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральними, загальними та фаховими компетентностями, зокрема:

*інтегральні компетентності (ІК):*

- Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

*загальні компетентності (ЗК):*

ЗК1 - Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

*спеціальні (фахові) компетентності (ФК):*

ФК4 - Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

ФК10 - Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

*програмні результати:*

ПРН2 - 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.

ПРН5 - Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН6 - Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН10 - Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПРН18 - Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проектів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проектів, метод самопрезентації).

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

#### ***Атестація 1. Поняття про системи автоматичного керування та їх складові елементи***

- Тема 1.** Поняття про систему автоматизованого керування та її структуру.
- Тема 2.** Функціонування систем автоматичного керування..
- Тема 3.** Аналіз систем автоматичного керування.
- Тема 4.** Об'єкти автоматичного керування.
- Тема 5.** Основні відомості про вимірювальні системи.
- Тема 6.** Вимірювальні пристрої (датчики) систем автоматики.
- Тема 7.** Підсилювальні пристрої.
- Тема 8.** Виконавчі пристрої.

#### ***Атестація 2. Типові елементи систем автоматичного керування***

- Тема 9.** Порівнювальні та задавальні пристрої.
- Тема 10.** Релейні пристрої.
- Тема 11.** Основи розрахунку релейних пристроїв.
- Тема 12.** Комутаційні елементи, та електричні контакти.
- Тема 13.** Контактори та магнітні пускачі.
- Тема 14.** Елементи цифрових систем автоматики.
- Тема 15.** Перетворювачі для цифрових систем автоматики.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових блоків і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Атестація 1. Поняття про системи автоматичного керування та їх складові елементи</i>												
Тема 1. Поняття про систему автоматизованого керування та її структуру	8	2	2			4	12	2	2			8
Тема 2. Функціонування систем автоматичного керування	8	2	2			4	12					8
Тема 3. Аналіз систем автоматичного керування	8	2	2			4	8					8
Тема 4. Об'єкти автоматичного керування	8	2	2			4	8					8
Тема 5. Основні відомості про вимірювальні системи.	12	2	4			6	10					10
Тема 6. Вимірювальні пристрої (датчики) систем автоматики.	12	2	4			6	10	2	2			10
Тема 7. Підсилювальні пристрої	12	2	4			6	10					10
Тема 8. Виконавчі пристрої	12	2	2			6	8					8
Разом за блоком 1	78	16	22			40	78	4	4			70
<i>Атестація 2. Типові елементи систем автоматичного керування</i>												
Тема 9. Порівнювальні та задавальні пристрої	8	2	2			4	8					8
Тема 10. Релейні пристрої	8	2	2			4	8					8
Тема 11. Основи розрахунку релейних пристроїв	12	2	4			6	10					10
Тема 12. Комутаційні елементи, та електричні контакти	10	2	2			6	8					8
Тема 13. Контактори та магнітні пускачі	12	2	4			6	12	2	2			8
Тема 14. Елементи цифрових систем автоматики	10	2	2			6	8					8
Тема 15. Перетворювачі для цифрових систем автоматики	12	2	4			6	10					10
Разом за змістовим блоком 2	72	14	20			38	52	2	2			68
Усього годин	150	30	42			78	150	6	6			138

#### 5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Поняття про систему автоматизованого керування та її структуру	2	2
2	Функціонування систем автоматичного керування	2	
3	Аналіз систем автоматичного керування	2	
4	Об'єкти автоматичного керування	2	

5	Основні відомості про вимірювальні системи.	2	
6	Вимірювальні пристрої (датчики) систем автоматики.	2	2
7	Підсилювальні пристрої	2	
8	Виконавчі пристрої	2	
9	Порівнювальні та задавальні пристрої	2	
10	Релейні пристрої	2	
11	Основи розрахунку релейних пристроїв	2	
12	Комутаційні елементи, та електричні контакти	2	
13	Контактори та магнітні пускачі	2	2
14	Елементи цифрових систем автоматики	2	
15	Перетворювачі для цифрових систем автоматики	2	
14	<b>Разом</b>	<b>30</b>	<b>6</b>

### 6. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
Атестація 1. Поняття про системи автоматичного керування та їх складові елементи			
1	Інструктаж із правил техніки безпеки	2	
2	Дослідження реле часу та програмних пристроїв	4	1
3	Дослідження датчиків тиску та зусиль	2	1
4	Дослідження датчиків температури	4	
5	Оптичні сприймаючі елементи у системах автоматики	4	
6	Дослідження датчиків швидкості	2	
7	Дослідження релейних пристроїв	4	
Разом		22	2
Атестація 2. Типові елементи систем автоматичного керування			
8	Дослідження електромагнітних виконавчих механізмів	2	1
9	Дослідження магнітних підсилювачів	2	
10	Дослідження апаратів автоматичного захисту електроспоживачів	4	
11	Дослідження апаратів керування	4	
12	Дослідження крокових шукачів	4	
13	Дослідження елементів цифрових систем автоматики	2	1
14	Дослідження перетворювачів для цифрових систем автоматики	2	
Разом		20	2
Усього		42	4

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
Атестація 1. Поняття про системи автоматичного керування та їх складові елементи			
1	Роль вітчизняних вчених у розвитку автоматизації сільсько-господарського виробництва та особливості автоматизації сільськогосподарського виробництва	5	8
2	Вивчення способів створення затримки часу спрацювання та принципів роботи реле часу та програмних пристроїв	5	8
3	Вивчення способів вимірювання тисків та зусиль у різних середовищах чи деталях	6	10
4	Вивчення способів вимірювання температури у різних середовищах та призначення, будови і принципів роботи датчиків температури та вимірювальних мостів	6	12
5	Вивчення призначення, будови та принципів роботи фотореле і автоматичних систем контролю руху зерна у робочих органах висівних машин	6	10
6	Вивчення принципів роботи датчиків кутових та лінійних швидкостей, переміщень і прискорень, тахометрів змінного та постійного струму, вияснити їх переваги та недоліки	6	10
7	Вивчення будови та принципів роботи релейних пристроїв і крокових шукачів та їх використання у системах автоматичного керування сільськогосподарськими об'єктами	6	12
Разом		40	70
Атестація 2. Типові елементи систем автоматичного керування			
8	Вивчення призначення, будови, принципів роботи та правил вибору апаратів ручного та дистанційного керування трифазних споживачів	4	6
9	Вивчення призначення, будови, принципів роботи та правил вибору апаратів автоматичного захисту електроспоживачів: запобіжників, теплових реле та автоматичних вимикачів	4	6
10	Вивчення будови, принципів роботи електромагнітних реле та крокових шукачів	6	8
11	Вивчення будови та принципів роботи магнітних підсилювачів	6	8
12	Вивчення елементів цифрових систем автоматики, їхні переваги та недоліки	6	8
13	Вивчення перетворювачів для цифрових систем автоматики	6	8
14	Розрахунок економічної ефективності застосування систем автоматичного управління	6	10
Разом за блоком 2		38	68
	Разом	78	138



### Основні види самостійної роботи здобувача

№	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	22	щотижнево	Опитування
2	Підготовка, оформлення та захист звітів з робіт	22	щотижнево	Опитування
3	Індивідуальні творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою)	22	2 рази на семестр	Обговорення, виступ з презентацією, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	12	2 рази на семестр	Тестування у системі СОКРАТ
<b>Разом</b>		<b>78</b>		

Самостійна робота студента організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання (відео-презентації).

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою навчальної дисципліни для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними.

### **Орієнтовний перелік тем індивідуальних творчих завдань**

За рішенням кафедри студенти готують реферати та доповіді на щорічну науково-технічну конференцію співробітників кафедри.

#### Теми рефератів:

1. Використання та розробка автоматичних систем для автоматизації виробничих процесів у галузях сільськогосподарського виробництва.
2. Розрахунок елементів автоматичних систем та обґрунтування їхнього застосування при автоматизації конкретних технологічних процесів.
3. Новітні елементи систем автоматизації виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві.
4. Економічні проблеми використання систем автоматизації виробничих процесів у галузях сільськогосподарського виробництва.
5. Проблеми автоматизації нових виробничих процесів у галузях сільськогосподарського виробництва.
6. Використання та розробка елементів цифрових систем автоматики, їхні переваги та недоліки.
7. Розрахунок елементів та схем автоматизованого керування у галузях сільськогосподарського виробництва.
8. Електронно-обчислювальна техніка у системах автоматичного керування та регулювання.
9. Перспективи подальшого розвитку систем автоматизації у галузях сільськогосподарського виробництва.
10. Нормативно-законодавче та правове забезпечення автоматизації виробничих процесів та використання електроенергії у галузях сільськогосподарського виробництва.

За рішенням кафедри студенти готують доповіді на щорічну науково-технічну конференцію професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету, беруть співучасть у написанні наукових статей.

### **8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| - залік               | - презентації результатів        |
| - екзамен             | виконаних завдань та досліджень; |
| - тести               | - презентації здобувача та       |
| - розрахункові роботи | виступи на наукових заходах;     |
| - контрольні роботи   | - інші види індивідуальних та    |
| - самопрезентації     | групових завдань.                |
| - портфоліо           |                                  |

### **9. Форми поточного та підсумкового контролю**

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| - контрольна робота | - презентації          |
| - захист звітів     | - дослідницькі проекти |
| - тестування        | - самоконтроль         |
| - екзамен           | - взаємоперевірка      |

## 10. Критерії оцінювання результатів навчання\*

Вид навчальної діяльності	Бали
<b>Атестація 1</b>	
Участь у дискусіях на лекційних заняттях	2
Участь у роботі на практичних заняттях	2
Захист звітів з робіт	21
Виконання контрольних робіт, тестування	5
<b>Всього за атестацію 1</b>	<b>30</b>
<b>Атестація 2</b>	
Участь у дискусіях на лекційних заняттях	2
Участь у роботі на практичних заняттях	2
Захист звітів з робіт	21
Виконання контрольних робіт, тестування	5
<b>Всього за атестацію 2</b>	<b>30</b>
Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, виконання макетів, виступ на наукових конференціях)	<b>10</b>
<b>Підсумкове тестування</b>	<b>30</b>
<b>Разом</b>	<b>100</b>

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки - на екзамені.

### Шкала оцінки знань студента

Оцінка за національною 4-бальною шкалою	Рейтинг студента, бали	Оцінка за шкалою ECTS
<b>Відмінно</b>	90 – 100	<b>A</b>
<b>Добре</b>	82-89	<b>B</b>
	75-81	<b>C</b>
<b>Задовільно</b>	66-74	<b>D</b>
	60-65	<b>E</b>
<b>Незадовільно</b>	35-59	<b>FX</b>
	1-34	<b>F</b>

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до заліку чи екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

### Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Усний виступ, письмові відповіді, виконання і захист творчої роботи, тестування	Критерії оцінювання
5	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самотійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

## 11. Методичне забезпечення

**Навчально-методичний комплекс дисципліни, до складу якого входять:**

1. Навчальна програма дисципліни
2. Робоча програма дисципліни.
3. Робочий план дисципліни на поточний семестр.
4. Ярошенко Л.В., Головатюк М.О. Лабораторний практикум з дисципліни «Апарати керування та захисту»: Навчальний посібник. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2016. – 133 с.
5. Ярошенко Л.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Автоматизована робота сільськогосподарських машин” частина 1 “Функціональні елементи автоматичних систем”: Вінниця: РВВ ВНАУ, 2017. 126 с.
6. Комплект екзаменаційних білетів.
7. Комплект комплексних контрольних робіт.

## 12. Рекомендовані джерела інформації

### Основні

1. Воробйова О.М. Флейта Ю.В. Технічні засоби автоматизації : навч. посіб. Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2018. 208 с.
2. Тошинский В. І. Бабіченко А. К., Беляк П .І., Подустов М. О.. Технічні засоби автоматизації. К.: ІСДО, 1995. 104 с.
3. Ландюк А. П., Трегуб В. Г., Ельперін І. В., Цюцюра В. Д. Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 224 с.
4. Барало О. В., Самойленко П. Г., Гралап С. Є. Автоматизація технологічних процесів і систем автоматичного керування : навч. посіб. К.: Аграр. освіта, 2010. 557, с.
5. Підлісний М. І., Рубанов В. Г. Елементи систем автоматичного управління і контролю. Київ.: «Вища школа», 1982. 477 с.

### Додаткові

1. Ларичева Л.П. Контроль та автоматичне регулювання хімікотехнологічних процесів/Л.П. Ларичева, М.Д. Волошин, О.П. Луценко. – Дніпродзержинськ ДДТУ, 2015. – 320 с.
2. Марченко О. С. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві : навч. посіб. для студ. вузів / за ред.. К. : Урожай, 1995. 414 с.. – ISBN 5-337-01616-4 :
3. Кондратець В.О. Автоматика та автоматизація виробництва сільськогосподарських машин. Ч.1. Теорія і технічні засоби систем. К. : Вища школа, 1993. – 319 с.: табл.. – ISBN 5-11-003908-6 :

4. Гончар В.Ф., Тищенко Л.П. Електрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок : К. : Вища школа, 1989. 342 с.. – ISBN 5-11-001303-9 :
5. Шмат К.І., Солодовніченко В.М., Папченко О.І.. Автоматизовані системи сільськогосподарської техніки : Навчальний посібник / Херсонський державний технічний університет. Херсон : ОЛДІ-плюс, 2004. 196 с.. ISBN 966-8447-13-1 :
6. Ревенко І. І., Окоча А. І., Жулай Є. Л. Механізація і автоматизація тваринництва: підручник. К.: Вища школа, 2004. 399 с. ISBN 966-8081-35-8: