

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. академіка І.І. Мартиненка

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Директор ННІ енергетики,  
автоматики і енергозбереження  
Віктор КАПЛУН

“ \_\_\_\_\_ ” 2024 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри автоматики  
і робототехнічних систем,  
ім.акад. І.І, Мартиненка  
протокол № 37 від 21.05.2024 р.

Завідувач кафедри  
В. Лисенко Віталій ЛИСЕНКО

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОНП підготовки  
магістрів по спеціальності  
«Автоматизація, комп'ютерно-  
інтегровані технології та  
робототехніка»

В. Коваль Валерій КОВАЛЬ

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
МОНТАЖ, НАЛАГОДЖЕННЯ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ  
БІОТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Галузь знань 17 – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації  
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та  
робототехніка  
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та  
робототехніка  
(назва освітньої програми)

ННІ Енергетики, автоматики та енергозбереження  
(назва факультету)

Розробник: доцент, к.т.н. Кіктєв М.О.  
( посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Монтаж, налагодження та експлуатація систем автоматики біотехнічних об'єктів

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	<i>магістр</i>	
Спеціальність	<i>174 - Автоматика, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>	
Спеціалізація		
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	<i>Курсовий проект</i>	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	-
Семестр	2	-
Лекційні заняття	<i>15 год</i>	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	-
Самостійна робота	<i>105 год.</i>	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>3 год.</i>	-

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

### *Мета*

Метою дисципліни є підготувати студентів до самостійної науково-практичної діяльності з питань:

- практичної реалізації комплексу організації енергетичної служби КВП та А в сільському господарстві країни;
- монтажу налагодження і експлуатації різноманітних видів обладнання КВП і А, а також комп'ютерних мереж у сільському господарстві;
- технічного обслуговування електрообладнання КВП і А, також комп'ютерних мереж у сільському господарстві;
- запровадження енергозберігаючих комп'ютерно-інтегрованих технологій.

**Завдання.** Відповідно до мети викладання дисципліни студенти мають вивчити та досконально знати:

- напрямки ефективної виробничої експлуатації КВП і А, також комп'ютерних мереж в сільському господарстві;
- технологію технічного обслуговування і ремонту КВП і А, також комп'ютерних мереж за конкретними їх видами;
- терміни, нормативи і приладове забезпечення профілактичних та післяремонтних випробувань конкретних видів КВП та А;
- комплекс заходів щодо раціонального використання електричної енергії та інших ресурсів;
- державну політику в галузі енергозбереження та шляхи її реалізації у сільському господарстві.

Студент повинен уміти:

- розробити і реалізувати план організаційно-технічних заходів щодо створення групи (служби) КВП та А як структурного підрозділу енергетичної служби господарства;
- практично виконувати у повному обсязі операції з технічного обслуговування і поточного ремонту КВП і А, також комп'ютерних мереж;
- вірно вибирати і проводити налаштування апаратів КВП і А;
- розробити і реалізувати план організаційно-технічних заходів щодо раціонального використання електроенергії.

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

**Змістовий модуль 1.** Монтажні роботи, монтаж засобів автоматики та комп'ютерних систем.

<b>Тема лекційного заняття</b>	<b>1. Вступ</b>
<b>Тема лекційного заняття</b>	<b>2. Організація монтажних робіт на с.г. об'єктах. Монтаж електричних проводок САУ</b>
<b>Тема лекційного заняття</b>	<b>3. Монтаж щитів і пультів управління. Монтаж комп'ютерних мереж . Монтаж датчиків, вимірювальних приладів та виконавчих механізмів</b>

**Змістовий модуль 2.** Налагодження засобів автоматики та систем керування.

<b>Тема лекційного заняття</b>	<b>1 Налагодження автоматичних регуляторів</b>
<b>Тема лекційного заняття</b>	<b>2 Налагодження систем автоматичного управління</b>
<b>Тема лекційного заняття</b>	<b>3 Порядок здачі об'єкта в експлуатацію</b>

**Змістовий модуль 3.** Експлуатація систем автоматики

<b>Тема лекційного заняття</b>	<b>1 Організація служби КВП і А с.г. підприємств</b>
<b>Тема лекційного заняття</b>	<b>2 Організація технічного обслуговування та ремонту КВП і А</b>
<b>Тема лекційного заняття</b>	<b>3 Методи та засоби сполучення датчиків та виконавчих механізмів з комп'ютером</b>

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів 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
<b>Змістовий модуль 1. Монтажні роботи, монтаж засобів автоматики та комп'ютерних систем.</b>												
Тема 1. Вступ		1		2	-	12						
Тема 2. Організація монтажних робіт на с.г. об'єктах. Монтаж електричних проводок САУ		2		2	-	12						
Тема 3. Монтаж щитів і пультів управління. Монтаж комп'ютерних мереж . Монтаж датчиків, вимірвальних приладів та виконавчих механізмів		2		6	-	11						
Разом за змістовим модулем 1	50	5		10	-	35						
<b>Змістовий модуль 2. Налаштування засобів автоматики та систем керування.</b>												
Тема 1. Налаштування автоматичних регуляторів		1		3	-	12						
Тема 2. Налаштування систем автоматичного управління		2		3	-	12						
Тема 3. Системи автоматизації технологічних агрегатів Закони управління. Визначення принципу і закону регулювання. Пристрої автоматичного управління.		2		4	-	11						
Разом за змістовим модулем 2	50	5	4	10	-	35						
Тема 1. Організація служби КВП і А с.г. підприємств		2		4	-	18						
Тема 2. Організація технічного обслуговування та ремонту КВП і А. Методи та засоби сполучення датчиків та виконавчих механізмів з комп'ютером		3		6	-	17						
Разом за змістовим модулем 3	50	5		10	-	35						
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>15</b>		<b>30</b>	<b>-</b>	<b>105</b>						

## 5. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва лабораторних робіт	Кількість годин
1	Пошук несправних блоків контролерів і комп'ютера	5
2	Демонтаж-монтаж основних вузлів системного блока комп'ютера і контролерів	5
3	Монтаж, налагодження та експлуатація частотних перетворювачів ПЧВ	5
4	Налагодження контролерів ОВЕН	5
5	Вивчення і монтаж засобів сполучення датчиків та виконавчих механізмів з комп'ютером	5
6	Захист лабораторних робіт	5
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Проектування служби експлуатації КВП і А господарства, розрахунок кількості обслуговуючого персоналу	13

2.	Розрахунок кількості електротехнічного персоналу і обґрунтування структури електротехнічної служби господарства	13
3.	Розрахунок трудомісткості робіт по технічному обслуговуванню КВП і А в спеціалізованих пунктах господарства	13
4.	Визначення обсягу і складу пуско - налагоджувальних робіт	12
5.	Розрахунки параметрів настроювання автоматичних регуляторів і методики їх настроювання	27
6.	Технічне обслуговування комп'ютерної техніки в процесі експлуатації	27
	<b>Разом</b>	105

## 7. Курсове проектування

При вивченні дисципліни “Монтаж, налагодження та експлуатація систем автоматики“ студенти виконують курсовий проект по МНЕСА об’ємом в 30 -35 сторінок, пояснювальної записки і 2 листа формату А1 графічної частини .

Метою курсового проектування є закріплення практичних навиків при монтажу, налагодженню та експлуатації конкретної системи автоматики в сільськогосподарському об’єкті. Тему курсового проекту видають , як правило , в відповідності з реальним технологічним процесом. В курсовому проекті повинні бути виконані дослідження об’єктів автоматики, інженерні розрахунки по проектуванню служби експлуатації КВП і А господарства, розрахунок кількості обслуговуючого персоналу, розрахунку кількості електротехнічного персоналу і обґрунтування структури електротехнічної служби господарства, розрахунку трудомісткості робіт по технічному обслуговуванню КВП і А в спеціалізованих пунктах господарства, розрахунки параметрів настроювання автоматичних регуляторів і методики їх настроювання, визначенню обсягу і складу пуско - налагоджувальних робіт та ін.

На листах графічної частини приводять функціонально-технологічні, функціонально-структурні, структурно-алгоритмічні та інші схеми спроектованих систем.

## 10. Методи навчання

Під час лекційного курсу застосовується слайдова презентація (у програмі Power Point), роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.

На лабораторних роботах аналізуються та вирішуються завдання за допомогою комп'ютерної техніки та спеціального програмного забезпечення.

## 11. Форми контролю

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають тестові питання (30 тестів, одна правильна відповідь з чотирьох запропонованих).

Контроль самостійної роботи проводиться:

з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

з лабораторних занять - з допомогою перевірки та захисту лабораторних робіт.

Підсумковий контроль знань відбувається на іспиті у письмовій формі у вигляді пакету тестових білетів, які включають 30 тестів (одна правильна відповідь з чотирьох запропонованих, відповідь одним словом, складні питання).

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль				Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4					
0-100	0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

**Примітки.** 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи  $R_{НР}$  стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою:

$$R_{НР} = \frac{0.7 \cdot \left( R_{ЗМ}^{(1)} \cdot K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)} \cdot K_{ЗМ}^{(n)} \right)}{K_{ДИС}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де  $R_{ЗМ}^{(n)}$  – рейтингова оцінка змістовного модуля  $n$  за 100-бальною шкалою;

$n$  – кількість змістових модулів;

$K_{ЗМ}^{(n)}$  – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для змістового модуля  $n$ ;

$K_{ДИС}$  – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{ДР}$  – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$  – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти  $K_{ЗМ}^{(1)} = \dots = K_{ЗМ}^{(n)}$ . Тоді вона буде мати вигляд:

$$R_{НР} = \frac{0.7 \cdot \left( R_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)} \right)}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$



**Рейтинг з додаткової роботи**  $R_{ДР}$  додається до  $R_{НР}$  і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

**Рейтинг штрафний**  $R_{ШТР}$  не перевищує 5 балів і віднімається від  $R_{НР}$ . Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

### 13. Методичне забезпечення

- Осінов С.М., Чапний М.В., Кіктєв М.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Монтаж, налагодження та експлуатація систем автоматики" для студентів спеціальності 8.05020201 "Автоматизоване управління технологічними процесами". - К.: КВСД, 2014. - 75 с.
- Чапний М.В., Пастушенко В.С., Налагодження та експлуатація засобів та систем автоматизації, Методичні вказівки до виконання курсової роботи. К., „ІМЕСГ”, 2010, 45с

### 14. Основна та додаткова література

- Шиперін Л.І., Техніка проєктування систем автоматизації технологічних

- процесів. Справочний посібник, К., 1976.
2. Шевцов Е.К., Довідник з повірки і налагодженню приладів, К., Техніка, 1981. думка, 1976, 831с.
  3. Чапний М.В., Технічне обслуговування комп'ютерної техніки в процесі експлуатації, К., „ШЛЯХ”, 2005, 55с.
  4. Чапний М.В., Пастушенко В.С., Налагодження та експлуатація засобів та систем автоматизації, Методичні вказівки до виконання курсової роботи. К., „ІМЕСГ ”, 2005, 45с.
  5. Бурштинський М.Б. та інш. Програмовані електронні реле керування, Львів, „Львівська політехніка”, 2008, 227с.
  6. Технічні засоби автоматизації: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Частина 1 / М. В. Лукінюк [та ін.]. - К. ; Ніжин : Видавець ПП Лисенко М.М., 2017
  7. Технічні засоби автоматизації: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Частина 2 / М. В. Лукінюк [та ін.]. - К. ; Ніжин : Видавець ПП Лисенко М.М., 2017. - 336 с.
  8. Проєктування систем автоматизації для АПК : підручник / В. П. Лисенко [та ін.]. - К. : ФОП Ямчинський О.В., 2022. - 626 с.
  9. Чапний М.В., Технічне обслуговування комп'ютерної техніки в процесі експлуатації, К., „ШЛЯХ”, 2005, 55с.
  10. Конспект лекцій для самостійної підготовки з дисципліни "Монтаж, обслуговування та ремонт систем управління" (для магістрів спеціальності 151) / Упоряд .: В.Г.Макшанцев. - Краматорськ: ДДМА, 2018. -125с.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. Сайт компанії Aqteck <https://aqteck.com.ua/> (виробник приладів ОВЕН)
2. Монтаж систем автоматики на об'єкті <https://magmas.com.ua/steps/assembling.php>
3. Ресурсні елементні кошторисні норми на монтаж устаткування Збірник 11 «Прилади, засоби автоматизації та обчислювальної техніки». Кошторисні норми України. <https://e-construction.gov.ua/files/upload/2022-12-28/bdc9769d-606a-4c8c-ac94-799e1c504283.pdf>