

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. директора ННІ енергетики,
автоматики та енергозбереження

_____ В.В.Каплун
“ ____ ” _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри _____

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2019 р.

Завідувач кафедри

_____ В.П.Лисенко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МОНТАЖ, НАЛАГОДЖЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ СИСТЕМ
АВТОМАТИКИ**

спеціальність 151 - Автоматика та комп'ютерно-інтегровані технології

спеціалізація _____

ННІ _____ енергетики, автоматики та енергозбереження _____

Розробники: _____ доцент, к.т.н. Кіктєв М.О. _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

1. Опис навчальної дисципліни

_____ Монтаж, налагодження та експлуатація систем автоматики

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	магістр	
Спеціальність	151 - Автоматика та комп'ютерно-інтегровані технології	
Спеціалізація		
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	162	
Кількість кредитів ECTS	4,5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	Курсовий проект	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	-
Семестр	2	-
Лекційні заняття	10 год	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	20 год.	-
Самостійна робота	108 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	-

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.

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

Змістовий модуль 2. Налагодження засобів автоматики та систем керування.

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

Змістовий модуль 3. Експлуатація систем автоматики

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

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
Змістовий модуль 1. Монтажні роботи, монтаж засобів автоматики та комп'ютерних систем.												
Тема 1. Вступ		1		2	-	12						
Тема 2. Організація монтажних робіт на с.г. об'єктах. Монтаж електричних проводок САУ		1		2	-	12						
Тема 3. Монтаж щитів і пультів управління. Монтаж комп'ютерних мереж . Монтаж датчиків, вимірювальних приладів та виконавчих механізмів		1		2	-	12						
Разом за змістовим модулем 1	58	3		6	-	36						
Змістовий модуль 2. Налагодження засобів автоматики та систем керування.												
Тема 1. Налагодження автоматичних регуляторів		1		2	-	12						
Тема 2. Налагодження систем автоматичного управління		2		2	-	12						
Тема 3. Системи автоматизації технологічних агрегатів Закони управління. Визначення принципу і закону регулювання. Пристрої автоматичного управління.		2		2	-	12						
Разом за змістовим модулем 2	62	5	4	6	-	36						
Тема 1. Організація служби КВП і А с.г. підприємств		1		4	-	18						
Тема 2. Організація технічного обслуговування та ремонту КВП і А. Методи та засоби сполучення датчиків та виконавчих механізмів з комп'ютером		1		4	-	18						
Разом за змістовим модулем 3	41	2		8	-	36						
		10		20	-	108						
Усього годин	162	10		20	-	54						

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва лабораторних робіт	Кількість годин

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва лабораторних робіт	Кількість годин
1	Пошук несправних блоків комп'ютера	4
2	Демонтаж-монтаж основних вузлів системного блока комп'ютера	4
3	Монтаж, налагодження та експлуатація автоматизованого електроприводу	4
4	Налагодження EASY 512	4
5	Вивчення і монтаж засобів сполучення датчиків та виконавчих механізмів з комп'ютером	2
6	Захист лабораторних робіт	2
	Разом	20

8. 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	13
5.	Розрахунки параметрів настроювання автоматичних регуляторів і методики їх настроювання	28
6.	Технічне обслуговування комп'ютерної техніки в процесі експлуатації	28
	Разом	108

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, розрахунок кількості електротехнічного персоналу і обґрунтування структури електротехнічної служби господарства, розрахунок 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 чи залік)	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:

$$R_{НР} = \frac{0.7 \cdot (R_{3М}^{(1)} \cdot K_{3М}^{(1)} + \dots + R_{3М}^{(n)} \cdot K_{3М}^{(n)})}{K_{ДИС}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R_{3М}^{(n)}$ – рейтингова оцінка змістовного модуля n за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K_{3М}^{(n)}$ – 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 $K_{3М}^{(1)} = \dots = K_{3М}^{(n)}$. Тоді вона буде мати вигляд:

$$R_{НР} = \frac{0.7 \cdot (R_{3М}^{(1)} + \dots + R_{3М}^{(n)})}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$

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 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

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, 2013. - 75 с.

14. Основна та додаткова література

- Пястолов А.А., Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования .М., Агропромиздат, 1990.,287с.
- Губа В.И. и др. Монтаж и эксплуатация электроустановок., М., Недра, 1991.

3. Адабашьян А.К., Минаев П.А., Монтаж систем контроля и автоматики, Стройиздат, 1974.
4. Шиперін Л.І., Техніка проектування систем автоматизації технологічних процесів. Справочний посібник, К., 1976.
5. Шевцов Е.К., Довідник з повірки і налагодженню приладів, К., Техніка, 1981.
6. Нестеренко и др., Справочник по наладке автоматических устройств контроля и регулирования, К., Научная думка, 1976, 831с.
7. Ключев А.С., Наладка автоматических устройств управления технологическими процессами, М., Энергия, 1977, 399 с.
8. Грошев и др., Справочник «Автоматика на сельскохозяйственных предприятиях», М., 1978, 271с.
9. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий, М., Агропромиздат,
10. Ключев А.С., Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования, М., Энергоатомиздат, 1989, 367 с.
11. Ключев А.С., Справочник строителя «Монтаж приборов, средств автоматизации и слаботочных приборов», М., Стройиздат, 1983, 639 с.
12. Гинзбург И.Б., Титов Ю.А., Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств в промышленности строительных материалов, Л., Стройиздат, 1984, 263 с.
13. Молчанов Л.Г. , Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств в деревообрабатывающей промышленности, М., Экология, 1991, 268 с.
14. Дубровский В.А., Справочник по наладке автоматических устройств контроля и регулирования, К., Научная думка, 1981, 939 с.
15. Чапний М.В., Технічне обслуговування комп'ютерної техніки в процесі експлуатації, К., „ШЛЯХ”, 2005, 55с.
16. Чапний М.В., Пастушенко В.С., Налагодження та експлуатація засобів та систем автоматизації, Методичні вказівки до виконання курсової роботи. К., „ІМЕСГ ”, 2005, 45с.
17. Бурштинський М.Б. та інш. Програмовані електронні реле керування, Львів, „Львівська політехніка”, 2008, 227с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.kmu.gov.ua> - Кабінет Міністрів України.
2. <http://www.portal.rada.gov.ua> – Верховна Рада України.
3. www.google.com.ua - Пошуковий сайт.
4. www.meta.ua - Пошуковий сайт.
5. <http://nubip.edu.ua/> - Головна сторінка НУБіП України.
6. <http://nubip.edu.ua/node/1376> - Кафедра АРС.
7. <http://elibrary.nubip.edu.ua> – електронна наукова бібліотека НУБіП України.
8. <http://energ.nauu.kiev.ua/> - Навчально-інформаційний портал ННІ енергетики і автоматики
9. <http://www.nbuv.gov.ua/> - Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.
10. <http://ntbu.ru/> - Государственная научно-техническая библиотека Украины.

**Структурно-логічна схема викладання дисципліни
«МНЕСА»**

Номер змістового модуля	Розділ дисципліни	Тема лекції	Тема практичного (лабораторного) заняття	Форма контролю знань
1	Монтажні роботи, монтаж засобів автоматики та комп'ютерних систем.	Вступ. Предмет та задачі дисципліни. Значення та місце дисципліни в системі підготовки спеціалістів з електрифікації та автоматизації с.г. виробництва. Структурно логічна схема вивчення дисципліни.		
		Тема 1. Монтажні роботи а).Організація монтажних робіт на сільськгосподарських об'єктах. б) Нормативні документи виконання робіт по монтажу пристроїв і засобів автоматизації. в). Підготовка виконання електромонтажних робіт. г). Обов'язки групи перспективної підготовки монтажних робіт. д).Обов'язки групи поточної підготовки виконання монтажних робіт. є). Порядок приймання об'єкта під монтаж. ж). Сітьові	Ознайомлення з лабораторією і правилами роботи в ній	

		(календарні) плани виробництва робіт по об'єктах, етапах і видах робіт. з). Технологічні карти на монтаж. і). Визначення чисельності електромонтажного персоналу. к). Організація праці і оплати електромонтажних робіт		
		Тема №2. Монтаж засобів автоматики та комп'ютерних систем. а). Монтаж комп'ютерних локальних мереж. б). Топології комп'ютерних мереж. в). Монтаж електричних проводок систем автоматики. г). Дроти і кабелі, що рекомендують для застосування в системах автоматизації. д). Буквене позначення кабелю. є). Монтаж щитів, станцій і пультів керування. ж). Мережеві кабелі. з). Сертифікація і з'єднання Ethernet/ і). Встановлення локальних мереж. к). Стендова, що передуює монтажу перевірка первинних перетворювачів, приладів,	Вивчення і налагодження регуляторів серії МікРА, вивчення і налагодження регуляторів серії РТ	

		регуляторів і блоків. (з лабораторних робіт) л). Монтаж датчиків, вимірювальних приладів, виконавчих механізмів і засобів захисної сигналізації і аварійного вимикання. н). Техніка безпеки при монтажі приладів і засобів автоматики. о). Порядок здачі змонтованих систем автоматизації; перевірка якості виконання монтажних робіт; приймання монтажних робіт робочою комісією і складання акту про закінчення монтажу.		
				Контрольне опитування по модулю №1
2	Налагодження засобів автоматики та систем керування.	<i>Тема №3.</i> Налагодження засобів автоматики та систем керування. А). Організація пуско-налагоджувальних робіт на с.г. об'єктах Б). Налагодження термоелектричних датчиків автоматики. В). Налагодження біметалевих датчиків температури. Г). Підбор опору лінії, що з'єднує датчик температури з приладом.	Вивчення і налагодження регуляторів серії ТРМ	

		Д). Налагодження датчиків мембранного типу. Є). Налагодження реле автоматики. Ж). Налагодження магнітних підсилювачів. З). Налагодження логічних елементів. І). Налагодження виконавчих елементів. К). Налагодження П-регулятора. Л). Налагодження ПІ-регулятора. М). Налагодження ПІД-регуляторів. Н). Налагодження імпульсних регуляторів. О). Налагодження позиційних регуляторів. П). Налагодження мікропроцесорних регуляторів. Р). Порядок задачі об'єкта в експлуатацію.		
			Пошук несправних блоків комп'ютера	
			Демонтаж-монтаж основних вузлів системного блока комп'ютера	
			Монтаж, налагодження та експлуатація автоматизованого електроприводу	Контрольне опитування по модулю №2
3	Експлуатація систем автоматики	Тема №4. Експлуатація систем автоматики А). Ремонт комп'юторної мережі. Б). Усунення несправностей	Налагодження EASY 512	

		локальних мереж. В). Організація експлуатації енергетичного обладнання і засобів автоматизації. Г). Організація служби КВП і А с.г. підприємства. Д). Мета створення і завдання служби КВП і А с.г. підприємства. Є). Структура і склад служби КВП і А. Ж). Завдання та значення служби КВП і А. З). Місце і роль служби КВП і А в системі технічного обслуговування с.г. виробництва. І). Склад робіт при ТО, ПР і КР. К). Розрахунок штату групи технічного обслуговування та роемонтно-повірочної групи. Л). Оснащення робочого місця для виконання робіт по повірки та ремонту засобів автоматизації. М). Технічне обслуговування КВП і А. Н). Ремонт, як основа відновлення працездатності КВП і А. О). Методика пошуку несправності дискретних електронних приладів. П). Склад робіт при створенні стенду для перевірки працездатності		
--	--	--	--	--

		регулятора. Р). Основи технічної експлуатації. С). Технічне обслуговування комп'ютерної техніки. сприймаючого елемента та виконавчого механізму на динаміку регулювання. Вплив розташування енергогенеруючих агрегатів на схеми автоматизації сільськогосподарського виробництва. Порядок побудови електричних принципів схем управління технологічними процесами.		
		Тема 2. Модернізація та удосконалення системи автоматизації сільськогосподарського виробництва Загальні принципи побудови локальних систем автоматичного управління, контролю, сигналізації та захисту об'єктів сільськогосподарського виробництва. Мета модернізації САУ. Приклади модернізації САУ.	Вивчення і монтаж засобів сполучення датчиків та виконавчих механізмів з комп'ютером	
				Контрольне опитування по модулю №3