

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра \_\_\_\_\_

механізації сільського господарства



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан аграрного факультету

Лілія Мартинець

“30” листопада 2023 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ОК7 МЕХАТРОНІКА (спецкурс)

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти \_\_\_\_\_

магістр

(бакалавр, магістр)

Факультет (назва)	Галузь знань (шифр і назва галузі знань)	Спеціальність (шифр і назва спеціальності)	Освітня програма (назва освітньої програми)
Аграрний	20 «Аграрні науки та продовольство»	208 Агроінженерія	Агроінженерія

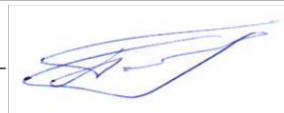
Розробники: Волох В.О., канд. техн. наук, доцент  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступень та вчене звання)



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії):  
механізації сільського господарства

(назва кафедри)

Протокол № 1 від 27 вересня 20 23



Завідувач кафедри (голова предметної комісії):

(підпис)

Поляков А.М.  
(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією факультету:

Аграрного

(назва факультету)

Протокол № 11 від 17 листопада 20 23 р.

Голова методичної комісії:



(підпис)

Овчаренко О. А.

(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Мехатроніка» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалавр галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство, формує інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності та програмні результати навчання, якими оволодіють здобувачі вищої освіти.

**Мета викладання навчальної дисципліни** – підготувати професіоналів, які здатні ефективно експлуатувати сучасні мобільні енергетичні засоби, стаціонарне обладнання, які оснащені мехатронними системами.

**Завдання вивчення дисципліни:** є надання знань з проектно-конструктивних рішень, експлуатації складних механотронних систем в мобільних енергетичних засобах, стаціонарному устаткуванні, що є ефективним інструментом досягнення технологічних цілей сільськогосподарського виробництва, завдяки ефективній експлуатації систем, якісному та своєчасному їх обслуговуванню.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньої програми Агроінженерія спеціальності 208 Агроінженерія.

### ***Інтегральна компетентність (ІК):***

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

### ***Спеціальні компетентності (СК):***

СК6. Здатність проектувати й використовувати мехатронні системи машин і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач має набути таких **програмних результатів навчання:**

ПРН9. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань.

ПРН11. Застосовувати методи мехатроніки для автоматизації в АПК.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Опис підготовки фахівців	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 3	Галузь знань 208 Агарні науки та продовольство	<b>обов'язкова</b>	
	Спеціальність 208 Агроінженерія Освітня програма Агроінженерія		
Змістових модулів - ____	Рівень вищої освіти: <b>другий</b>  Ступінь освіти: <b>магістр</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
		1	1
Загальна кількість годин: 90		<b>Семестр</b>	
		1	1
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи здобувача – 3,5		<b>Лекції</b>	
		16 год.	2 год.
		<b>Практичні</b>	
		14 год.	2 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		- год.	- год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		60 год.	84 год.
	<b>Форма контролю: <b>екзамен</b></b>		

## **2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Тема 1. Складові елементи мехатронних систем.**

Датчики, їх види, класифікація та принцип роботи. Приводи мехатронних систем, їх види і вимоги до них. Контролери, їх архітектура та характеристики.

### **Тема 2. Керування мехатронними системами, загальні поняття.**

Контролерна та комп'ютерна техніка у мехатронних системах. Ієрархія систем керування у мехатроніці.

### **Тема 3. Алгоритми роботи автоматичних систем керування мехатронними об'єктами**

Стійкість динамічної системи. Класифікація завдань автоматичного керування. Показники якості автоматичного регулювання.

### **Тема 4. ПІД-регулятор в системі керування мехатронними системами.**

Структура системи із ПІД-регулятором. Особливості реальних регуляторів. Закони регулювання та методи налаштування ПІД-регуляторів.

### **Тема 5. Організації взаємодії між елементами мехатронної системи.**

Функції, будова та параметри системи комп'ютерного керування. Організації інтерфейсної частини системи комп'ютерного керування. Передача даних між мехатронними пристроями. Методи перевірки достовірності отриманих даних.

### **Тема 6. Проектування мехатронних пристроїв.**

Системний підхід до проектування. Структура, стадії проектування. Алгоритм проектування.

### **Тема 7. Проектування мехатронних систем з використанням «вільної архітектури».**

Мехатронні модулі - основа проектування сучасних мехатронних об'єктів.

Синергія виконавчої, інформаційної, керуючої систем, як основа ефективної роботи мехатронного об'єкту.

### 3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви 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
Тема 1. Складові елементи мехатронних систем.	15	4	2			9	13	0,5	0,5			12
Тема 2. Керування мехатронними системами, загальні поняття	13	2	2			9	12,5		0,5			12
Тема 3. Алгоритми роботи автоматичних систем керування мехатронними об'єктами	13	2	2			9	12,5	0,5				12
Тема 4. ПД-регулятор в системі керування мехатронними системами.	13	2	2			9	12,5		0,5			12
Тема 5. Організації взаємодії між елементами мехатронної системи.	12	2	2			8	12,5	0,5				12
Тема 6. Проектування мехатронних пристроїв.	12	2	2			8	13,5	0,5				13
Тема 7. Проектування мехатронних систем з використанням «вільної архітектури».	12	2	2			8	13,5		0,5			13
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>-</b>	<b>86</b>

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Основи мехатронних ланцюгів	2
2	Мікропроцесори та мікроконтролери	2
3	Склад та принципи дії електронних блоків керування мехатронних систем	2
4	ПІД регулятори	2
5	Комп'ютерне керування об'єктами та рухом	2
6	Принципи побудови мехатронних систем	4
	Всього	14

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
	Не передбачено	

### Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Мехатроніка в повсякденному житті. Принцип дії мехатронних систем	3
2	Електромагнітні датчики. Ультразвукові датчики. Датчики температури. Датчики вологості. Аналогова та цифрова (дискретна) форма представлення даних.	6
3	Модулі руху в мехатронних системах.	9
4	Пристрої вводу-виводу	9
5	Показники якості автоматичного регулювання.	9
6	Ручні методи. Метод Зіглера-Нікольса. Автоматичне налаштування та адаптація.	8
7	Метод динамічного програмування. Наближені методи синтезу оптимального керування	4
8	Варіанти організації інтерфейсної частини системи комп'ютерного керування. Передача даних між мехатронними пристроями.	4
9	Проектування мехатронної системи із мікропроцесорними пристроями. Огляд програмних засобів, використовуваних при проектуванні програмного забезпечення мікроконтролерів	8
	Разом	60

**Основні види самостійної роботи, передбачені при опануванні навчальної дисципліни:**

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять,
3. Опрацювання та вивчення рекомендованої літератури та нормативних документів.
4. Робота з інформаційними ресурсами мереж Інтернет (пошук та обробка інформації).
5. Виконання самостійної роботи.
6. Самоконтроль та самодіагностика засвоєння змісту освіти.

#### **4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

**1. Методи навчання за джерелом знань:**

- 1.1. *Словесні*: пояснення, лекція.
- 1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація.
- 1.3. *Практичні*: практична робота.

**2. Методи навчання за характером логіки пізнання.**

- 2.1. Аналітичний.
- 2.2. Методи синтезу.
- 2.3. Індуктивний метод.
- 2.4. Дедуктивний метод.

**3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.**

- 3.1. Проблемний (проблемно-інформаційний)
- 3.2. Репродуктивний.
- 3.3. Пояснювально-демонстративний

**4. Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, використання проблемних ситуацій, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання опорних конспектів лекцій.

#### **5. ФОРМИ КОНТРОЛЮ, МЕТОДИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Форма контролю:** екзамен

**Методів оцінювання:**

- опитування;
- тестування;
- розв'язання практичних ситуацій.

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виставляється відповідно до методики накопичення балів за результатами поточного та підсумкового контролю.



Таблиця 5.1 – Схема нарахування балів, які отримують здобувачі вищої освіти спеціальності 208 Агроінженерія, освітньої програми Агроінженерія

Поточний контроль							Підсумковий контроль	Загальна сума балів
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
8	9	9	9	9	8	8	<b>40</b>	<b>100</b>

Таблиця 5.2 – Взаємозв'язок між результатами навчання та обов'язковими видами навчальної діяльності (робіт)

Результати навчання	Види робіт		
	Контрольні питання	Практична робота	Усна відповідь
ПРН9. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань.	+	+	+
ПРН11. Застосовувати методи мехатроніки для автоматизації в АПК.	+	+	+

### Критерії оцінювання

Таблиця 5.2 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзаменаційна оцінка	Залік
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
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### 6. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ, НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- 1) Програмне забезпечення: Office 365 (рік введення в експлуатацію – 2021 рік).
- 2) Методичне забезпечення з використанням корпоративної платформи Teams і Moodle
- 3) Комп'ютер, мультимедійний проектор
- 4) Робоча програма навчальної дисципліни
- 5) Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни
- 6) Пакет контрольних завдань для самоконтролю знань

## 7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка. Навчальний посібник. – К., 2012. - 357 с.
2. Лавріненко Ю.М., Марченко О.С., Савченко П.І., Синявський О.Ю., Войтюк Д.Г. Лисенко В.П. Електропривод: підручник (за ред. Лавріненка Ю.М.). – К.: вид-во Лір-К., 2009. – 504 с.
3. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В.В. Денисенко. – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 608 с.
4. Іванов А.О. Теорія автоматичного керування / А.О. Іванов. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет. – 2003. – 250 с.
5. Денисенко В. ПИД-регуляторы: вопросы реализации. Часть 1 / В. Денисенко // В записную книжку инженера. - №4. – 2007. – С. 86-97.
6. Денисенко В. ПИД-регуляторы: вопросы реализации. Часть 2 / В. Денисенко // В записную книжку инженера. - №1. – 2008. – С. 86-99.

### Додаткова

1. Робототехніка та мехатроніка: навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Г. Грулер ; під заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 3-тє вид., переробл. і доповн. – Дніпро: НГУ, 2017. – 224 с.
2. Головка В.М. Теоретичні основи автоматики: Курс лекцій / В.М. Головка. – Ніжин. – 2004. – 104 с.

### Інформаційні ресурси в Інтернет

1. [nbuv.gov.ua](http://nbuv.gov.ua) - електронний каталог Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського;
2. [korolenko.kharkov.com](http://korolenko.kharkov.com) - електронний каталог Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка.