

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра _____ механізації виробничих процесів у агропромисловому комплексі _____

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана



Лілія МАРТИНЕЦЬ

10 жовтня 2022 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Мехатроніка

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти _____

бакалавр

(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

Робоча програма навчальної дисципліни «Мехатроніка» для здобувачів вищої освіти (денна та заочна форма навчання) спеціальності 208 «Агроінженерія».

«12» вересня 2022 року – 11 с.

Розробник:

Волох В.О., кандидат технічних наук, зав. кафедри механізації виробничих процесів у агропромисловому комплексі.

Робоча програма переглянута та затверджена на засіданні кафедри механізації виробничих процесів у агропромисловому комплексі.

Протокол від 12.09.2022 року № 3.

Завідувач кафедри механізації виробничих процесів у агропромисловому комплексі


Вадим ВОЛОХ
(підпис) (ініціали і прізвище)

Схвалено проєктною групою освітньої програми «Агроінженерія».

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 фахівців які здатні ефективно експлуатувати сучасні мобільні енергетичні засоби, стаціонарне обладнання, які оснащені мехатронними системами.

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

Навчальна дисципліна формує такі міждисциплінарні зв'язки: дисципліна, що передує: «Електротехніка та електроніка»;

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 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 (ЗК), спеціальні (фахові) компетентності (СК):

ЗК-7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні компетентності:

СК8. Здатність до використання технічних засобів автоматики і систем автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві.

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

ПРН7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

ПРН18. 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.

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	обов'язкова	
	Спеціальність 208 Агроінженерія Освітня програма Агроінженерія		
Змістових модулів - ____	Рівень вищої освіти: перший Ступінь освіти: бакалавр	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин: 90		4	4
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача – 5,5		8	8
		Лекції	
		14 год.	4 год.
		Практичні	
		16 год.	4 год.
		Лабораторні	
		- год.	- год.
		Самостійна робота	
		60 год.	82 год.
	Форма контролю: залік		

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Предмет «мехатроніка» загальні поняття та визначення

Тема 2. Датчики

Класифікація датчиків. Основні характеристики датчиків. Види датчиків та принципи їх роботи. Аналогова та цифрова (дискретна) форма представлення даних. Інтелектуальні датчики.

Тема 3. Привод мехатронних систем

Вимоги до приводів. Гідравлічні і пневматичні приводи. Електропривод. Модулі руху в мехатронних системах.

Тема 4. Контролерна та комп'ютерна техніка у мехатронних системах

Програмовані логічні контролери. Архітектура мікроконтролера. Характеристики мікроконтролерів. Пристрої збору даних. Комп'ютер у мехатронних системах. Пристрої вводу-виводу.

Тема 5. Основні поняття про будову та алгоритми роботи автоматичних систем керування мехатронними об'єктами

Основні поняття теорії керування. Стійкість динамічної системи. Класифікація завдань автоматичного керування. Показники якості автоматичного регулювання.

Тема 6. ПІД-регулятор: теорія, особливості реальних пристроїв та методи їх налаштування.

Класичний ПІД-регулятор та його частинні випадки. 2.4.2.1. Загальна структура системи із регулятором. Закони регулювання. Особливості реальних регуляторів. Методи налаштування ПІД-регуляторів. Ручні методи. Метод Зіглера-Нікольса. Автоматичне налаштування та адаптація.

Тема 7. Оптимальне керування мехатронними системами

Постановка задач оптимального керування та їх класифікація. Класичне варіаційне числення. Задача із закріпленими кінцями й фіксованим часом. Задача з незакріпленими кінцями й фіксованим часом. Метод динамічного програмування. Наближені методи синтезу оптимального керування.

Тема 8. Способи організації взаємодії між елементами мехатронної системи

Основні функції, будова та параметри системи комп'ютерного керування. Способи організації обчислювального пристрою системи комп'ютерного керування. Варіанти організації інтерфейсної частини системи комп'ютерного керування. Передача даних між мехатронними пристроями.

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. Предмет «мехатроніка» загальні поняття та визначення	7	1	2			4	8,5	0,5				8
Тема 2. Датчики	11	1	2			8	11	0,5	0,5			10
Тема 3. Привод мехатронних систем	12	2	2			8	11	0,5	0,5			10
Тема 4. Контролерна та комп'ютерна техніка у мехатронних системах	12	2	2			8	11	0,5	0,5			10
Тема 5. Основні поняття про будову та алгоритми роботи автоматичних систем керування мехатронними об'єктами	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 6. ПІД-регулятор: теорія, особливості реальних пристроїв та методи їх налаштування.	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 7. Оптимальне керування мехатронними системами	12	2	2			8	12	0,5	0,5			11
Тема 8. Способи організації взаємодії між елементами мехатронної системи	12	2	2			8	12,5	0,5	1			11
Усього годин	90	14	16	-	-	60	90	4	4		-	82

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Основи електричних ланцюгів.	2
2	Сигнали датчиків механотронних систем.	2
3	Приводи мехатронних систем	2
4	Мікропроцесори та мікроконтролери.	2
5	Керування мехатронних систем.	2
6	Цифрова обробка сигналів.	2
7	Принципи побудови мехатронних систем	2
8	Автомобільні та тракторні мехатронні системи	2
	Всього	16

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	4
2	Електромагнітні датчики. Ультразвукові датчики. Датчики температури. Датчики вологості. Аналогова та цифрова (дискретна) форма представлення даних.	8
3	Модулі руху в мехатронних системах.	8
4	Пристрої вводу-виводу	8
5	Показники якості автоматичного регулювання.	8
6	Ручні методи. Метод Зіглера-Нікольса. Автоматичне налаштування та адаптація.	8
7	Метод динамічного програмування. Наближені методи синтезу оптимального керування	8
8	Варіанти організації інтерфейсної частини системи комп'ютерного керування. Передача даних між мехатронними пристроями.	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 завдань 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: залік

Методів оцінювання:

- опитування;
- тестування;
- розв'язання практичних завдань, задач, 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	T8		
6	8	8	8	8	7	7	8	40	100

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
ПРН7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.	+	+	+
ПРН18. 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.	+	+	+

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 – 2020 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.
4. Іванов А.О. Теорія автоматичного керування / А.О. Іванов. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет. – 2003. – 250 с.
5. Денисенко В. ПИД-регулятори: 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-те 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 - електронний каталог Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського;
2. korolenko.kharkov.com - електронний каталог Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка.