

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра агроінженерії та автомобільного транспорту

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)

МЕХАТРОНІКА

Розробник: Вячеслав ПАДАЛКА, доцент кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту

Полтава 2022 р.

Форма опису навчальної дисципліни та інформація про розробника

Назва навчальної дисципліни	Мехатроніка
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	Обов'язкова
Назва структурного підрозділу	Агроінженерії та автомобільного транспорту
Контактні дані розробників, які залучені до викладання	Викладач: Вячеслав Падалка, к.т.н., доцент Контакти: ауд. 358 (навчальний корпус №3) E-mail viacheslav.padalka@pdaa.edu.ua Сторінка викладача: https://www.pdaa.edu.ua/people/padalka-vyacheslav-viktorovych
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Спеціальність Освітня програма	208 Агроінженерія ОПП Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва
Попередні умови для вивчення навчальної дисципліни	Базові знання з дисциплін: «Експлуатація машин і обладнання», «Ремонт машин та обладнання», «Технічний сервіс в АПК», «Основи охорони праці», що є складовими фахового вступного випробування.

Заплановані результати навчання:

Мета вивчення навчальної дисципліни вивчення навчальної дисципліни формування у майбутніх фахівців умінь та компетенцій для забезпечення знань галузей машинобудування пов'язаних з синергетичною інтеграцією механіки, електроніки, гідравліки та комп'ютерної технології, що об'єднує та систематизує комплекс наук про інтелектуальне управління механічним рухом систем і роботи механізмів з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу та міжнародного досвіду, а також в усвідомленні нерозривної єдності успішної професійної діяльності у конкретній галузі. Формування у здобувачів вищої освіти здатності творчо мислити, вирішувати складні проблеми інноваційного характеру й приймати продуктивні рішення у сфері технічного забезпечення процесів управління та автоматизації сучасних комплексів машин та їх елементів.

Основні завдання навчальної дисципліни: є методичне - ознайомлення здобувачів вищої освіти з методикою навчання;

пізнавальне - надбання здобувачами вищої освіти знань із особливостей умов праці при здійсненні виробничих процесів в АПК; завдання мехатроніки як науки полягає в інтеграції знань з таких раніше відособлених областей, як прецизійна механіка і комп'ютерне керування, інформаційні технології і

мікроелектроніка. На стиках цих наук і виникають нові ідеї мехатроніки. Науково-технічне рішення можна вважати механотронним, якщо компоненти не просто взаємодіють один з одним, але при цьому утворена система має нові властивості, які не були властиві її складовим;

практичне - формування вмінь та навичок застосовувати при аналізі роботи систем існуючих складних сільськогосподарських машин, пошуку несправностей та відмов за відомими алгоритмами та оригінальними методиками.

Компетентності:

Загальні (за матрицею відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми):

- ЗК 1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 3 – Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
- ЗК 7 – Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові: (за матрицею відповідності фахових компетентностей спеціальності компонентам освітньо-професійної програми)

- ФК 4 – Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань
- ФК 6 – Здатність проектувати й використовувати мехатронні системи машин і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.

Програмні результатами навчання *(за матрицею забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньо-професійної програми):*

- ПРН 9 – Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань.
- ПРН 11 – Застосовувати методи мехатроніки для автоматизації в АПК.

Програма та структура навчальної дисципліни

Тема 1. Поняття про мехатронні системи. Елементи системи

Поняття мехатроніки та її визначення. Відмінності механотроніки та мехатроніки. Місце у системі наукових дисциплін. Значення для розвитку техніки. Основні завдання в агроінженерії. Що є предметом проектування в дисципліні. Системний та синергетичний принцип мехатроніки. Історичні рівні розвитку системи управління. Основні закони та складові мехатроніки, а також виховувати зацікавленість дисципліною, прагнення отримати нові знання самостійно.

Тема 2. Поняття про модульні станції мехатронної системи

Порівняння електроприводу та мехатронної систем. Класифікація складових систем мехатроніки, поняття про гнучкі системи керування, особливість числового

програмного керування машин (CNC), особливість циклового програмного керування ЦПК, поняття про автоматичні, статичні, астатичні системи стабілізації. Особливості систем програмного керування. Класифікація CNC-машини за ознаками переміщення робочих органів

Тема 3. Основи архітектури мехатронних систем

Класифікацій мехатронних модулів за конструктивними ознаками. Архітектура автоматизованої системи та їх різновиди, відмінність аналогової та цифрової інформації датчиків стану, відмінність комп'ютера та контролера, вимоги до архітектури автоматизованої системи та їх властивості. Поняття робототехніка. Основні характеристики CAN технології та стандартів. Структурна схема трансивера CAN. Рецесивний і домінантний стан CAN-трансиверу. Локальна мережа контролерів (CAN)

Тема 4. Діагностичні пристрої OBD 2 на базі ELM327

Історичні передумови створення стандарту OBD. Переваги і можливості діагностування машин на прикладі пристрою OBD 2 на базі ELM327. Фізичні функції мікросхем та їх програмування. Можливості діагностичного пристрою OBD 2 на базі ELM327

Тема 5. Методологія діагностики з використанням CAN сканера

Можливості CAN сканера «Vasya diagnostician», переваги використання CAN технологій у конструкції електронного управління автомобілем. Особливості передача інформації через CAN-шину та основи програмування складових елементів автомобілів VAG групи. Поняття тесту виконавчих механізмів автомобілів VAG групи та його переваги. Процедура кодування елементів автомобілів VAG групи

Тема 6. Елементи електронного керування та електричного управління систем

Переваги CAN-BUS комунікації зернозбиральних комбайнів CLAAS, принцип роботи CAN-BUS (Controler Area Network - Binary Unit System), робота «ключів» в системі CAN-BUS, пріоритетність сигналів в системі CAN-BUS. Основні конструктивні елементи електричної системи та їх функціонал. Використання діодних мостів у електричних пристроях. Датчики Холла. Поняття калібрування електронних датчиків на сучасних с.-г. машинах. Широкоімпульсна модуляція (ШІМ). Загальна методика діагностування відмов електрообладнання. Сучасні системи дистанційного діагностування техніки.

Тема 7. Елементи гідравліки та гідравлічного управління систем

Обладнання для визначення гідравлічного тиску, продуктивності та сили тиску та найбільш поширені позначення елементів гідрообладнання на схемах. Конструктивні особливості гідравлічних насосів та їх технічні характеристики. Особливості роботи плунжерних аксіальних гідронасосів, механізму регулювання гідронасоса за потоком та тиском. Залежність енерговитрат гідронасосів різних систем керування. Основні конструктивні елементи гідравлічної системи та їх

функціонал. Правила побудови принципової гідравлічної схеми. Позначення гідророзподільників на принципових схемах та принцип їх роботи. Робота гідроаккумулятора. Призначення та технічні характеристики. Методика регулювання швидкості роботи гідрообладнання машин. Загальна методика діагностування відмов гідросистем

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин								
	денна форма 208АІ мд 2022					заочна форма 208 АІ мз2022			
	усього	у тому числі				усього	у тому числі		
		л	п	лаб	с.р.		л	п	с.р., в.т.ч. конт. роб.
Тема 1. Поняття про мехатронні системи. Елементи системи	13	2	2	-	9	13	2*	-	11
Тема 2. Поняття про модульні станції мехатронної системи	12	2	-	2	8	12	-	-	12
Тема 3. Основи архітектури мехатронних систем	13	2	2	-	9	13	2	-	11
Тема 4. Діагностичні пристрої OBD 2 на базі ELM327	13	2	-	2	9	13	-	2	11
Тема 5. Методологія діагностики з використанням CAN сканера	14	2	2	2	8	12	-	-	12
Тема 6. Елементи електронного керування та електричного управління систем	12	2	-	2	8	13	2	-	11
Тема 7. Елементи гідравліки та гідравлічного управління систем, гідростатична трансмісія	13	2	2	-	9	14	-	2	12
Усього годин	90	14	8	8	60	90	6	4	80

Оцінювання результатів навчання

Форми контролю результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			
	Письмове виконання лабораторних робіт та їх захист	Письмове виконання практичних завдань	Письмове виконання завдань самостійної роботи	Разом
ПРН 9	16	16	18	50
ПРН 11	16	16	18	50
Разом	32	32	36	100

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
	Види навчальної роботи здобувачів			Разом по темі	Види навчальної роботи здобувачів			Разом по темі
	Проведення та захист ЛЗ	Проведення та захист ЛЗ	Сам. робота		Проведення та захист ПР	СР та виконання КР		
Тема 1. Поняття про мехатронні системи. Елементи системи	8	-	5	13	-	12		12
Тема 2. Поняття про модульні станції мехатронної системи		8	5	13	-	12		12
Тема 3. Основи архітектури мехатронних систем	8	-	5	13	-	12		12
Тема 4. Діагностичні пристрої OBD 2 на базі ELM327	-	8	5	13	10	10		20
Тема 5. Методологія діагностики з використанням CAN сканера	8	8	5	21		12		12

Тема 6. Елементи електронного керування та електричного управління систем	-	8	5	13	-	12	12
Тема 7. Елементи гідравліки та гідравлічного управління систем, гідростатична трансмісія	8	-	6	14	10	10	20
<i>Разом</i>	32	32	36	100	20	80	100

Трудомісткість

Загальна кількість годин – 90 год.

Кількість кредитів – 3

Форма семестрового контролю – залік.

Політика навчальної дисципліни

Відвідування занять є обов'язковим. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Використання телефонів і комп'ютерних засобів з дозволу викладача. Письмові роботи рекомендуються до перевірки на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями у межах встановлених норм. У разі виявлення факту плагіату здобувач вищої освіти отримує повинен повторно виконати його.

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результат власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. THE MECHATRONICS HANDBOOK Editor -in-Chief he University of Texas at Austin Austin, Texas Boca Raton London, New York Washington, D.C 2002
2. Adapted from Modern Control Systems, 9th ed., R. C. Dorf and R. H. Bishop, Prentice-Hall, 2001. Used with permission.
3. Падалка В.В., Біловод О.І. Механотроніка. Основи в агроінженерії : навчал. посіб. Полтава : Астроя, 2020, 164 с.
4. Eversheim W., Schemikau J. Product Development and Manufacturing for

Mechatronic Production Systems. / Proceedings of 2-nd Int. Workshop on Intelligent Manufacturing Systems, Leuven, 1999.

5. Мехатронні системи автомобілів і тракторів [Текст] : підручник / Р. В. Антощенко, О. В. Нанка, А. Т. Лебедев, В. М. Антощенко, В. М. Кісь, І. В. Галич. Харків : ХНТУСГ, 2020. 248 с.

6. Ловейкін В. С., Ромасевич Ю. О., Човнюк Ю. В. Мехатроніка [Текст] : навч. посіб. НУБІП. К. : КОМПРИНТ, 2012. 357 с.

7. Алексієв, В. О. Мехатроніка транспортних засобів та систем [Текст] : навч. посіб. / В. О. Алексієв [и др.] ; Харківський національний автомобільно-дорожній унт. Х. : ХНАДУ, 2004. 175 с.

Допоміжні

1. НА СУМЩИНИ 300 КОРІВ ДОЇТЬ РОБОТ. Газета «Рідне село» Карина ХОМЕНКО.

2. Viacheslav Padalka, Serhii Lyashenko, Oleksii Burlaka, Viktor Sakalo, Yuliia Padalka. (2021). Modeling of resonance phenomena in self-oscillating system of agricultural machines: Modern electrical and energy systems” (MEES 2021). September 21-24, 2021.

3. Гуржій А.М. Основи автоматики з елементами робототехніки: навчальний посібник для здобувачів передвищої та вищої освіти / А.М.Гуржій, А.Т.Нельга, В.П.Дмитриков, О.С.Ітякін; Дніпро : вид. «Свідлер А.Л.», 2021. 251с.

4. Гуржій А.М. Електротехніка та основи електроніки: Підручник / А.М. Гуржій, С.К. Мещанінов, А.Т. Нельга, В.М. Співак. Київ : Літера ЛТД, 2020, 293с.

5. Гуржій А.М. Інформатика: підручник /А.М. Гуржій, Л. А. Карташова, В. В. Латиський. Київ : Світ, 2016. 179 с.

6. Власюк Г. Г. Автоматика та електропривод техніки реєстрації інформації/ Г.Г. Власюк, В.М. Співак, К.О. Трапезон, В.Б. Швайченко. Київ:, Освіта України, 2010, 293с.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. <http://moodle.pdaa.edu.ua>.

2. <http://www.rada.kiev.ua> – офіційний сайт Верховної Ради України

3. <http://www.kmu.gov.ua> – офіційний сайт Кабінету Міністрів України

4. <http://www.bank.gov.ua> – офіційний сайт Національного банку України

5. <http://www.mlsp.gov.ua> – офіційний сайт Міністерства соціальної політики України

6. <http://www.ukrstat.gov.ua> – сайт Головного управління державного комітету статистики України

7. <http://www.nbuv.gov.ua> – сайт національної бібліотеки України імені В.І.Вернадського

8. CLAAS: Стартова сторінка www.claas.ua

9. http://programming-lang.com/ru/comp_programming/buch/0/j2.html

10. <https://www.can-cia.org/>

11. <http://freepdr-books.com/python-programming-for-arduino/>

12. <https://www.pdfdrive.net/python-programming-for-arduino/>

13. <https://doc.arduino.ua/ru/prog/>