



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«Мехатронні системи та основи робототехніки в АПК»

Ступінь вищої освіти - Магістр

Спеціальність Н7 «Агроінженерія»

Освітньо-професійна програма «Агроінженерія»

Рік навчання 1, семестр 1

Форма навчання денна / заочна

Кількість кредитів ЄКТС – **4** (екзамен)

Мова викладання українська

Макарець Валерій Володимирович, PhD.

Лектор курсу

Контактна інформація
лектора (e-mail)

walera10100@gmail.com

Сторінка курсу в Moodle

<http://moodle.nati.org.ua/enrol/index.php?id=619>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна формує здатність застосовувати сучасні мехатронні системи інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань із використанням методів, правил та інструкцій вимірювального інструментарію в дослідницькій роботі.

Загальні компетентності:

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4 – Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК7 – Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Набуття фахових компетентностей:

ФК2 – Здатність здійснювати наукові та прикладні дослідження для створення нових та удосконалення існуючих технологічних систем сільськогосподарського призначення, пошуку оптимальних методів їх експлуатації. Здатність застосовувати методи теорії подібності та аналізу розмірностей, математичної статистики, теорії масового обслуговування, системного аналізу для розв'язування складних задач і проблем сільськогосподарського виробництва.

ФК4 - Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань.

ФК5 – Здатність розв'язувати задачі оптимізації і приймати ефективні рішення з питань використання машин і техніки в рослинництві, тваринництві, зберіганні, первинній обробці і транспортуванні сільськогосподарської продукції.

ФК6 – Здатність проектувати й використовувати мехатронні системи машин і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 6. Приймати ефективні рішення стосовно форм і методів управління інженерними системами в АПК.

ПРН7. Планувати наукові та прикладні дослідження, обґрунтовувати вибір методології і конкретних методів дослідження.

ПРН 8. Створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішення дослідницьких, проектувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач.

ПРН 9. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань.

ПРН 10. Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин.

ПРН 11. Застосовувати методи мехатроніки для автоматизації в АПК.

ПРН 12. Проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства.

ПРН 15. Впроваджувати системи точного землеробства, машини і засоби механізації та вибирати режими роботи машинно-тракторних агрегатів для механізації технологічних процесів у рослинництві.

ПРН 16. Створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі.

ПРН 17. Здійснювати управління якістю в аграрній сфері, обґрунтовувати показники якості сільськогосподарської продукції, техніки та обладнання.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекц./ лабор./ самоств.)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
Модуль 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕХАТРОНІКИ.				
Тема 1. Основні поняття та визначення мехатроніки.	2/2/6	Знати предмет мехатроніки та основні задачі, зв'язок мехатроніки з механікою та електронікою, взаємо-зв'язок мехатроніки з науково-технічними напрямками	Виконання лабораторної роботи на тему: «Основи мехатроніки в наукових дослідженнях»	10
Тема 2. Принципи побудови мехатронних систем.	2/2/6	Знати призначення контролерів, загальну будову і принципи їх роботи, позначення елементів схем.	Виконання лабораторної роботи на тему: «Будова та принципи роботи контролерів»	10
Тема 3. Системи	2/2	Знати види середовищ для	Виконання лабора-	10

керування мехатронними пристроями.		програмування контролерів, основи їх використання.	торної роботи на тему: «Середовище програмування контролерів»	
Тема 4. Електричні приводи мехатронних систем	2/2	Знати будову та принцип роботи крокового електроприводу, частотного перетворювача та способи застосування у мехатронних системах.	Виконання лабораторної роботи на тему: «Електричні приводи мехатронних систем»	10
Тема 5. Гідравлічні приводи мехатронних систем	2/2	Знати будову та принцип роботи гідравлічного приводу та способи застосування у мехатронних системах.	Виконання лабораторної роботи на тему: «Гідравлічні приводи мехатронних систем»	10
Тема 6. Пневматичні приводи мехатронних систем.	2/2	Знати будову та принцип роботи пневматичних приводів та способи застосування у мехатронних системах.	Виконання лабораторної роботи	10
Тема 7. Датчики мехатронних систем. Класифікація та характеристики.	2/2	Знати види датчиків, принципи їх роботи та способи використання у мехатронних системах.	Виконання лабораторної роботи на тему: «Будова та принцип роботи датчиків мехатронних систем»	10
Самостійна робота до модуля 1	30			10
Модульний контроль 1		Перевірка засвоєння теоретичного матеріалу.	Тест по темах до модуля 1.	20
Разом за модуль 1	58			100
Модуль 2. ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ МЕХАТРОННИХ ПРИСТРОЇВ				
Тема 8. Основи програмування.	2/2	Знати структуру програми, синтаксис мови програмування, оператори керування, логічні оператори, математичні функції, типи даних.	Виконання лабораторної роботи на тему: «Синтаксис та оператори програмування в Arduino»	10
Тема 9. Методи керування мехатронними системами	2/2	Знати основні поняття про будову та алгоритми роботи автоматичних систем керування мехатронними об'єктами.	Виконання лабораторної роботи на тему: «Автоматичні системи керування мехатронними об'єктами»	10
Тема 10. Структурне моделювання мехатронних систем	2/2	Знати про імітаційне моделювання, рівні опису моделі.	Виконання лабораторної роботи на тему: «Структурне моделювання мехатронних систем»	10
Тема 11. Область застосування роботів і робототехнічних систем	2/2	Уміти використовувати робототехнічні системи при виконанні технологічних операцій.	Виконання лабораторної роботи на тему: «Роботи в аграрному виробництві»	10

Тема 12. Класифікація промислових роботів і їх технічні характеристики	2/2	Знати критерії поділу роботів в аграрному виробництві.	Виконання лабораторної роботи на тему: «Класифікація промислових роботів»	10
Тема 13. Робототехнічні системи	2/2	Знати основи створення та принципи побудови робототехнічних систем	Виконання лабораторної роботи на тему : «Робототехнічні системи в аграрному виробництві»	10
14. Інтелектуальні мехатронні системи керування.		Знати основні поняття штучного інтелекту, його структуру й алгоритми.	Виконання лабораторної роботи: «Інтелектуальні мехатронні системи керування»	
Тема 15. Мехатронні модулі	2/2	Знати типи та призначення мехатронних модулів у аграрному виробництві.	Виконання лабораторної роботи на тему: «Мехатронні модулі»	10
Самостійна робота до модуля 2	30			10
Модульний контроль 2				10
Разом за модуль 2	62			100
Навчальна робота				70
Іспит				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

ОСНОВНІ:

1. Bolton W. *Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering*. 7th Edition. Harlow, England: Pearson, 2019. 656 p.
2. Панченко А. І., Волошина А. О., Мітін К. О. *Мехатроніка: навчальний посібник*. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. 214 с.
3. Zhang Q. *Precision Agriculture Technology for Crop Farming*. 1st Edition. New York: CRC Press, 2015. 370 p.
4. Войтюк Д. Г., Пастухов В. І. *Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: підручник*. Київ: Агроосвіта, 2015. 430 с.
5. Мельник В. І. *Мехатронні системи та основи робототехніки в АПК: курс лекцій*. Львів: ЛНУП, 2022. 156 с.
6. Niku S. B. *Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications*. 3rd Edition. Hoboken: Wiley, 2020. 608 p.
7. Тіщенко Л. М., Ольшанський В. П., Тіщенко І. В. *Основи мехатроніки сільськогосподарських машин: навчальний посібник*. Харків: ХНТУСГ, 2017. 180 с.
8. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Крушельницький В.В. *Мехатроніка. Підручник*. – К., 2020. – 404с.
9. *Робототехніка та мехатроніка: навч. посіб.* / Л.І. Цвіркун, Г. Грулер ; під заг. ред. Цвіркуна Л. І.; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 3-тє вид., переробл. і доповн. – Дніпро: НГУ, 2017. – 224 с.

ДОПОМІЖНІ:

10. Bechar A. *Innovation in Agricultural Robotics for Precision Agriculture: A Roadmap for Cybersecurity*. Berlin: Springer Nature, 2021. 245 p.
11. ISO 11783-1:2017. *Tractors and machinery for agriculture and forestry — Serial control and communications data network (ISOBUS) — Part 1: General standard*. Geneva: ISO, 2017.
12. Stafford J. V. *Precision agriculture '21: Proceedings of the 13th European Conference on Precision Agriculture*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2021. 950 p.
13. Куркач О. М., Лук'янов О. О. *Мікропроцесорні системи керування в агроінженерії: навчальний посібник*. Миколаїв: МНАУ, 2020. 212 с.
14. Бабич М. М., Дмитрієв О. П. *Основи робототехніки: навчальний посібник*. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 280 с.
15. Roslim R., et al. *Autonomous Vehicles in Agriculture: Technologies and Challenges*. *Applied Sciences*. 2021. Vol. 11. No. 21. P. 103-125.
16. ДСТУ EN ISO 12100:2016. *Безпека машин. Загальні принципи розрахунку. Оцінювання ризиків та зменшення ризиків (ISO 12100:2010, IDT)*. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 64 с.
17. ESP8266 AT Instruction Set [Електронний ресурс] // Espressif Inc.. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/4aes8266_at_instruction_set_en.pdf.

Інформаційні ресурси

1. The IEEE/ASME TRANSACTIONS ON MECHATRONICS (TMECH) is a bimonthly periodical source. <http://www.ieee-asmemechatronics.org>

2. Agricultural Robotics and Automation (AgRA) : Technical Committee of the IEEE Robotics and Automation Society. URL: (дата звернення: 19.02.2026).
3. ASABE Robotics and Automation Resources : American Society of Agricultural and Biological Engineers. URL: (дата звернення: 19.02.2026).
4. FAO Open Knowledge Repository : Digital Agriculture and Automation section. URL: (дата звернення: 19.02.2026).
5. GOFAR (Global Organization for Agricultural Robotics) : Official portal of AgRobotics industry. URL: (дата звернення: 19.02.2026).
6. International Society of Precision Agriculture (ISPA) : Official website. URL: (дата звернення: 19.02.2026).
7. Arduino Pro for Agriculture : Smart Farming and IoT Solutions. URL: (дата звернення: 19.02.2026).
8. Robotics. <https://curlie.org/Computers/Robotics>.
9. IEEE Robotics and Automation Society. <http://www.ieee-ras.org>
10. Investigation of social robots – Robots that mimic human behaviors and gestures. <http://www.ai.mit.edu/projects/humanoid-roboticsgroup/index.html>