



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



АВТОМАТИЗОВАНА РОБОТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

ID 160

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	208 Агроінженерія (бакалавр)	Назва освітньої програми	Агроінженерія (2023)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет інженерії машин, споруд та технологій (ФМТ)	Кафедра	Каф. технічної механіки та сільськогосподарських машин (ТХ)

Викладач/викладачі

Сташків Микола Ярославович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Формування у фахівця – агроінженера знань в області ефективного використання автоматизованих мобільних машин та машинно - тракторних агрегатів та потокових ліній з виробництва, зберігання та переробки продукції рослинництва та тваринництва з метою підвищення продуктивності та ефективності засобів аграрного виробництва.
Формат курсу	Змішаний: очний та дистанційний формат; передбачає проведення лекцій та практичних робіт
Компетентності ОП	<p>Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей:</p> <p>– загальних:</p> <p>ЗК-6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.</p> <p>ЗК-7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК-8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК-9. Здатність будувати моделі елементів систем предметної області.</p> <p>– фахових:</p> <p>ФК-6. Здатність вибирати і використовувати механізовані технології, в тому числі в системі точного землеробства; проектувати та управляти технологічними процесами й системами виробництва, первинної обробки, зберігання, транспортування та забезпечення якості сільськогосподарської продукції відповідно до конкретних умов аграрного виробництва.</p> <p>ФК-8. Здатність до використання технічних засобів автоматики і систем автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві.</p> <p>ФК-9. Здатність виконувати монтаж, налагодження, діагностування та випробування сільськогосподарської техніки, технологічного обладнання, систем керування і забезпечувати якість цих робіт.</p> <p>ФК-15. Здатність моделювати елементи сільськогосподарських машин та процесів аграрного виробництва, використовуючи сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
Програмні результати навчання з ОП	<p>За результатами вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен продемонструвати такі результати навчання:</p> <p>РН-1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.</p> <p>РН-7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.</p> <p>РН-13. Описувати будову та пояснювати принцип дії сільськогосподарської техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів.</p> <p>РН-16. Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського</p>

	<p>призначення.</p> <p>РН-18. 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.</p> <p>РН-25. Застосовувати моделювання елементів сільськогосподарських машин та процесів аграрного виробництва під час проектування технологій вирощування, зберігання та первинної обробки сільськогосподарської продукції.</p>
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 4,5; лекції — 18 год.; практичні заняття — 36 год.; самостійна робота — 81 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 4,5; лекції — 6 год.; практичні заняття — 8 год.; самостійна робота — 121 год.;</p>
Ознаки курсу	<p>Рік навчання — 3; семестр — 6; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 3;</p>
Форма контролю	<p>Поточний контроль: модульне тестування, захист результатів практичних робіт</p> <p>Підсумковий контроль: екзамен</p>
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	<p>Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка, Інформаційні технології та основи програмування в інженерії, Механіка рідин і газів, гідро- та пневмопривід, Основи агрономії та технології вирощування сільськогосподарських культур, Прикладні програми в агроінженерії</p>
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	<p>Лабораторія інноваційних технологій № 72 (корпус №2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - мережа комп'ютерів Artline Home G43 (12th Gen Intel(R) Core(TM) i5-12400 2.50GHz, DDR4 8 Gb); - мультимедійний проектор Epson EB-S6; - автомат водіння самохідної коренезбиральної машини; - інтерактивні симулятори автоматизованих систем сільськогосподарських машин (Display and Command ARMTM Simulator); - програмне забезпечення для моделювання динамічних систем VisSim.

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Лекція 1. Тема 1. Загальні відомості про автоматизацію технологічних процесів Основні визначення автоматизації технологічних процесів. Характеристика і класифікація автоматичних систем. Загальний підхід до автоматизації технологічних процесів.	2	1
Лекція 2. Тема 2. Характеристика об'єктів автоматизації сільськогосподарського виробництва. Характеристика технологічних процесів Структура та принципи управління технологічними процесами Особливості автоматизації сільськогосподарського виробництва. Типові технічні рішення при автоматизації технологічних процесів.	2	0,5
Лекція 3. Тема 3. Характеристики технічних засобів автоматичних систем управління. Загальні відомості про прилади та засоби автоматизації технологічних процесів. Вимірювальні перетворювачі та пристрої. Автоматичні регулятори. Виконавчі механізми. Регулюючі органи.	2	0,5
Лекція 4. Тема 4. Автоматизація технологічних процесів у рільництві. Загальні відомості. Системи автоматичного контролю роботи мобільних сільськогосподарських агрегатів. Системи автоматичного керування положенням робочих органів та режимів роботи мобільних сільськогосподарських агрегатів Мікропроцесорні системи управління роботою мобільних сільськогосподарських агрегатів.	2	1
Лекція 5. Тема 5. Автоматизація технологічних процесів у тваринництві. Автоматизація годівлі та напування тварин. Автоматизація процесів приготування кормів. Автоматизація дозування корму та обліку продукції. Автоматизація машинного доїння корів. Автоматизація первинної обробки молока. Автоматизація систем прибирання та видалення гною.	2	0,5
Лекція 6. Тема 6. Автоматизація процесів первинної обробки та зберігання сільськогосподарської продукції. Автоматизація процесів очищення і сортування зерна. Автоматизація зерносушарок. Автоматизація процесу активного вентилявання зерна. Характеристика сховищ як об'єкта управління мікрокліматом. Автоматичні системи управління мікрокліматом в сховищах. Автоматизація фрукто- і зерносховищ. Автоматизація обліку, контролю і сортування сільськогосподарської продукції.	2	0,5

Теми занять, короткий зміст

Лекція 7. Тема 7. Основи теорії систем управління Класифікація принципів автоматичного управління та функціональних схем САУ. Класифікація автоматичних систем керування. Поняття динамічної системи. Динамічні характеристики автоматичних систем. Структурний аналіз автоматичних систем.	2	1
Лекція 8. Тема 8. Оцінка якості автоматичних систем Алгебраїчний критерій стійкості. Оцінка стійкості за частотними характеристиками. Критерій стійкості Найквіста. Оцінка точності систем при детермінованих впливах. Оцінка точності систем при випадкових впливах.	2	0,5
Лекція 9. Тема 9. Основи синтезу автоматичних систем Принципи синтезу автоматичних систем. Методика вибору моделі регулятора. Комбінований спосіб пошуку параметрів регулятора.	2	0,5
	РАЗОМ:	18 6
		Годин
Практичні заняття (теми)		<u>ОФЗО</u> <u>ЗФЗО</u>
Тема 1. Елементи систем автоматики	2	0,5
Тема 2. Схеми систем автоматики	2	0,5
Тема 3. Уніфіковані системи автоматичного контролю технологічних процесів посівних машин	2	0,5
Тема 4. Уніфіковані системи автоматичного контролю на збиральних машинах	2	0,5
Тема 5. Автоматична система контролю технологічних параметрів зернозбирального комбайна	2	0,5
Тема 6. Системи автоматичного водіння тракторів	2	0,5
Тема 7. Системи автоматичного водіння самохідних збиральних машин	2	0,5
Тема 8. Автомат водіння самохідної коренезбиральної машини	2	0,5
Тема 9. Система керування покажчика положення русел	2	0,5
Тема 10. Система керування автоматизованого проріджувача буряків	2	0,5
Тема 11. Система автоматичного захисту дизельних двигунів тракторів та сільськогосподарських машин	2	0,5

Тема 12. Вивчення автоматизованих систем ґрунтообробних машин з використанням Display and Command ARMTM Simulator	2	0,5
Тема 13. Вивчення автоматизованих систем посівних машин з використанням Display and Command ARMTM Simulator	2	0,5
Тема 14. Вивчення автоматизованих систем збиральних машин з використанням Display and Command ARMTM Simulator	2	0,5
Тема 15. Програма для моделювання динамічних систем VisSim. Створення найпростіших моделей	4	0,5
Тема 16. Дослідження систем автоматичного регулювання	4	0,5
	РАЗОМ:	36 8

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Самостійна робота:

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 1

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 2

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 3

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 4

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 5

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 6

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 7

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 8

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 9

Підготовка до практичної роботи № 1

Підготовка до практичної роботи № 2

Підготовка до практичної роботи № 3

Підготовка до практичної роботи № 4

Підготовка до практичної роботи № 5

Підготовка до практичної роботи № 6

Підготовка до практичної роботи № 7

Підготовка до практичної роботи № 8

Підготовка до практичної роботи № 9

Підготовка до практичної роботи № 10

Підготовка до практичної роботи № 11

Підготовка до практичної роботи № 12

Підготовка до практичної роботи № 13

Підготовка до практичної роботи № 14

Підготовка до практичної роботи № 15

Підготовка до практичної роботи № 16

Підготовка до тестового опитування за 1 модулем

Підготовка до тестового опитування за 2 модулем

Підготовка до тестового опитування за 2 модулем

Підготовка до складання екзамену

Вивчення окремих тем або питань, що передбачені для самостійного опрацювання:

Регулювання положення жнивarki комбайна з перетворювачами типу «сопло-заслінка».

Регулювання кутових переміщень молотарки зерно-збирального комбайна з поплавковим чутливим елементом.

Регулювання кутових переміщень молотарки зерно-збирального комбайна з підвішеним чутливим елементом.
Регулювання висоти зрізу стебел жнивarkою зерно-збирального комбайна.
Регулювання напрямку руху просапного агрегату з механічним перетворювачем.
Регулювання крену машини на схилах
Регулювання завантаження молотарки комбайна з пружинним перетворювачем
Потенціометрична схеми автоматичного керування тракторним агрегатом.
Потенціометрична схема автоматичного водіння комбайна
Потенціометрична схема визначення втрат зерна комбайном
Вимірjувач втрат зерна з індуктивним перетворювачем
Ємнісний перетворювач виявлення рослин
П'єзоелектричний перетворювач системи автоматичного водіння зернозбирального комбайна.
Фотоелектричний перетворювач для виявлення брjвки нескошеного хлjба
Пристрої систем автоводіння просапного агрегату.
Виявлення рослин з радіотехнічними й акустичними датчиками
Принцип роботи золотникового перетворювача
Принцип роботи перетворювача типу «сопло-заслінка».
Принцип роботи струминного перетворювача
Автоматичне регулювання товщини шару рослинної маси з гiдравлічним датчиком
Пневматичні датчики втрат зерна.
Вологоміри, які базуються на прийомі відбитого випромінювання.
Вологомірів, які базуються на прийманні випромінювання, що пройшло через об'єкт
Регулювання температури теплоносія шахтної зерносушарки.
Пристрої контролю жирності молока, надою і часу доїння.
Класифікатори насінь.
Контроль якості плодів і бульб інтегральним способом
Контролю якості плодів і бульб з фотометричною камерою
Контролю якості плодів і бульб скануючим методом
Приклад схеми контролю свіжості яєць
Автоматизація приготування трав'яного борошна
Автоматизація процесу гранулювання і брикетування кормів
Автоматизація комбiкормових агрегатів.
Автоматизація процесів приготування кормових сумішей.
Автоматизація дробарок і процесів переробки коренебульбоплодів.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Навчальні матеріали та ресурси

Навчально-методичне забезпечення

1. Методичні вказівки для виконання практичних робіт «Системи автоматичного контролю» з дисципліни „Автоматизована робота сільськогосподарських машин” для здобувачів освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 208 «Агроінженерія» / Сташків М.Я., Бабій А.В., Олексюк В.П. - Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2022. - 32 с.
2. Методичні вказівки для виконання практичних робіт «Системи автоматичного водіння сільськогосподарських машин» з дисципліни „Автоматизована робота сільськогосподарських машин” для здобувачів освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 208 «Агроінженерія» / Сташків М.Я., Бабій А.В., Олексюк В.П. - Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2022. - 44 с.
3. Методичні вказівки для виконання практичних робіт «Системи автоматичного керування та захисту» з дисципліни „Автоматизована робота сільськогосподарських машин” для здобувачів освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 208 «Агроінженерія» / Сташків М.Я., Бабій А.В., Олексюк В.П. - Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2022. - 20 с.
4. Ярошенко Л. В. Автоматизована робота сільськогосподарських машин. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів сільськогосподарських вищих навчальних закладів спеціальності: 6.090215 - ”Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва”. – Вінниця: ВДАУ, 2010. - Ч. 1.: Функціональні елементи автоматичних систем. – 77 с.

Рекомендована література

Базова

1. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник / Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 557 с.
2. Шмат К І Автоматизовані системи сільськогосподарської техніки: Навч Посібник / К І Шмат.В М.Солодовніченко, О П.Папченко - Херсон: ОЛДІ-плюс, 2009.- 196 с
3. Кодра Ю.В. Контрольно-вимірювальні пристрої технологічних машин Навч. посібник / Ю.В Кодра, ЗА Стоцько - Львів Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 312 с.
4. Носов М С Механізація робіт на тваринницьких фермах / М.С.Носов - К.: «Вища школа», 1994. - 367 с.
5. Ясенецький В.А. Нова сільськогосподарська техніка / В.А Ясенецький, В С Куліш, М П Мечта, А.Ф.Пономаренко, А.І.Фененко, В.П Лузан.- К.: «Урожай», 1991- 318 с.

Допоміжна

1. Liu J.J. The Study on Autonomous Agricultural Machinery Modeling and Control Method / J.J. Liu, L. Wu // Sensors & Transducers, 2014. Vol.182, Is.11, 249-255.
2. Lyashuk O., Stashkiv M., Lytvynenko I., Sakhno V., Khoroshun R. (2023). Information Technologies Use in the Study of Functional Properties of Wheeled Vehicles. The 3rd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems 2023 (ITTAР 2023). Vol. 3628. 500-512.
3. Автоматизація роботи сільськогосподарської техніки / Соболев В. В., Подорожняк А. О. // Проблеми інформатизації: восьма міжнародна

науково-технічна конференція, 2020. с. 41

4. Фурман І.О., Рожков П.П., Рожков С.П. Параметрична ідентифікація динамічної системи підвіски транспортної машини за допомогою рівняння Вінера-Хопфа. // Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства. – Харків: ХДТУСГ, 2002. – Вип.10. – С. 391-397.

5. Агроботи наступають! Яку роботу фермера візьмуть на себе роботи, коботи та дрони? / Катерина Зверева // <https://east-fruit.com>.

6. Перший робот у селі: дев'ять технологічних рішень для фермерів / Всеволод Некрасов // <https://www.epravda.com.ua/publications/2021/10/19/678813>.

7. Роботи в полі, або Як автоматизація допоможе примножити врожай / Анастасія Кириєнко, Людмила Лебідь // <https://agroportal.ua>.

8. Системи паралельного керування фірми TRIMBLE: <https://agriland.ua/en/parallel-driving-systems>.

9. GeoTrack Parallel Driving Systems: <https://shop.gpsgeometer.com>

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрадження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри ТХ, протокол №1 від «31» серпня 2023 року.