



**Тернопільський
національний
технічний
університет імені
Івана Пулюя**



**Кафедра технічної
механіки та
сільськогосподарських
машин**

Автоматизована робота сільськогосподарських машин

СИЛАБУС

1. Інформація про автора (ів) курсу

Прізвище, ім'я по батькові	Сташків Микола Ярославович
Науковий ступінь	кандидат технічних наук
Вчене звання	доцент
Профайл викладача (ів)	https://kaf-th.tntu.edu.ua/?attachment_id=898
Контактний телефон та час для комунікацій	(0352) 51-97-00-2700; пн., ср., чт. з 10:00 до 13:00
E-mail	stashkiv@tntu.edu.ua

2. Інформація про навчальну дисципліну

Обсяг дисципліни	5 кредитів ECTS
Мова викладання	Українська
Форма семестрового контролю	Екзамен
Посилання на електронний навчальний курс у СЕН університету ATutor	https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=160

3. Освітні програми, для яких дисципліна є обов'язковою:

№	Рівень освіти	Галузь знань	Спеціальність	Освітня програма	Курс	Семестр
1	Перший	20	208 Агроінженерія	Агроінженерія	4	7

4. Дисципліна пропонується як вибіркова для усіх рівнів вищої освіти та усіх освітніх програм.

5. Програма навчальної дисципліни

Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Дисципліна «Автоматизована робота сільськогосподарських машин» викладається з метою формування в майбутніх фахівців – агроінженерів знань з експлуатації автоматизованих систем аграрного виробництва, використання засобів автоматичного контролю та автоматичного регулювання технологічних процесів сільськогосподарських машин; систематизації, закріплення і поглиблення теоретичних знань шляхом виконання практичних робіт.

Завдання навчальної дисципліни полягає у розвитку загальних та фахових компетентностей студента.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

РН-4. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області.

РН-6. Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва.

РН-7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

РН-13. Описувати будову та пояснювати принцип дії сільськогосподарської техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів.

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.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

– загальних:

ЗК-6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК-7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

– фахових:

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.

ФК-8. Здатність до використання технічних засобів автоматики і систем автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за освітньою програмою

Для успішного засвоєння матеріалу необхідні знання з таких дисциплін:

Фізика, Вища математика, Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, Опір матеріалів, Основи теплотехніки, Деталі машин і ПТО, Механіка рідин і газів, гідро- та пневмопривід, Сільськогосподарські машини: конструкції та розрахунок, Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання, Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка.

Зміст навчальної дисципліни

Лекційні заняття

№ з/п	Тема та короткий зміст	Кількість годин	
		ОФЗО	ЗФЗО
1	Тема 1. Загальні поняття про автоматизацію технологічних процесів Основні поняття про системи автоматизації Характеристика і класифікація автоматичних систем управління. Загальний підхід до автоматизації технологічних процесів.	2	
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	
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	
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	2	

	сільськогосподарських агрегатів. Мікропроцесорні системи управління роботою сільськогосподарських агрегатів.		
5	Тема 5. Автоматизація технологічних процесів в спорудах захищеного ґрунту. Призначення і види захищеного ґрунту. Характеристики споруд захищеного ґрунту. Способи обігріву захищеного ґрунту. Технологічні процеси (операції) які механізовано та автоматизовано в спорудах захищеного ґрунту. Автоматичне керування температурою повітря та ґрунту.		
6	Автоматичне управління температурним режимом в блокових теплицях. Автоматичне управління мікрокліматом в ангарних теплицях. Автоматичне керування температурою фунту і теплозахисним екраном. Автоматичне керування вологістю повітря та фунту, температурою поливної води. Автоматичне керування концентрацією розчинів мінеральних добрив. Автоматичне керування вмістом діоксиду вуглецю і досвічування рослин. Автоматизація гідропонних і плівкових теплиць.	4	
7	Тема 6. Автоматизація процесів післязбиральної обробки зерна. Механізація і автоматизація процесів післязбиральної обробки зерна. Автоматизація процесів очищення і сортування зерна. Оптимізація автоматичного управління очисними і сортувальними машинами. Автоматизація зерносушарок. Автоматизація процесу активного вентилявання зерна. Характеристика зерносушарок як об'єктів автоматизації. Автоматизація зважування продукції	2	
8	Тема 7. Автоматизація сховищ сільськогосподарської продукції. Загальні відомості Характеристика овочесховища як об'єкта управління мікрокліматом. Автоматичні системи управління мікрокліматом в овочесховищах. Автоматизація фрукто- і зерносховищ. Автоматизація обліку, контролю і сортування сільськогосподарської продукції	2	
9	Тема 8. Автоматизація процесів виробництва та переробки кормів. Автоматизація агрегатів для приготування трав'яного борошна Автоматизація процесу гранулювання і брикетування кормів. Автоматизація комбікормових агрегатів. Автоматизація процесів приготування кормових сумішей. Автоматизація дробарок і процесів переробки коренебульбоплодів.	2	
10	Тема 9. Автоматизація технологічних процесів у тваринництві. Автоматизація годівлі та напування тварин. Автоматизація	2	

	дозування корму та обліку продукції. Автоматизація машинного доїння корів. Автоматизація первинної обробки молока. Автоматизація систем прибирання та видалення гною.		
11	Тема 10. Автоматизація технологічних процесів у птахівництві. Автоматизація годування. Автоматизація напування птиці, прибирання посліду та збору яєць. Автоматизація інкубаційного процесу. Автоматизовані технологічні лінії забою птиці.	2	
12	Тема 11. Автоматизація установок мікроклімату в тваринницьких і птахівничих приміщеннях. Вплив параметрів повітря на продуктивність тварин та птиці. Способи та засоби керування мікрокліматом. Автоматизація вентиляційних установок. Автоматизація нагрівальних установок. Автоматичне керування освітленням пташників.	2	
13	Тема 12. Автоматизація водопостачання та гідромеліорації. Автоматизація водонасосних установок для ферм і населених пунктів. Станції управління насосними агрегатами. Автоматизація гідромеліоративних систем. Автоматизація процесів управління режимом вологості фунтів. Автоматизація насосних станцій для меліорації. Автоматизація перекачування стічних вод.	2	
14	Тема 13. Автоматизація систем енергозабезпечення сільського господарства. Автоматизація теплових котелень. Автоматика безпеки котельних установок. Системи автоматичного управління котельними установками. Автоматизація електричних установок для підігріву води, повітря і отримання пари.	4	
15	Автоматизація систем сільськогосподарського газопостачання. Автоматизація системи електропостачання сільського господарства. Автоматизація побутових установок і устаткування фермерських господарств із застосуванням мікропроцесорної техніки.		
16	Тема 14. Автоматизація системи технічного сервісу в сільському господарстві. Загальні відомості. Автоматизація технологічних процесів мийки та очищення машин, агрегатів. Діагностування сільськогосподарської техніки. Автоматизація процесів відновлення деталей. Автоматизація обкатки двигунів внутрішнього згоряння.	2	
	Разом	32	

Практичні заняття

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Вступне заняття	2	
2	Уніфіковані системи автоматичного контролю технологічних процесів посівних машин	2	
3	Уніфіковані системи автоматичного контролю на збиральних машинах	2	
4	Автоматична система контролю технологічних параметрів зернозбирального комбайна	2	
5	Система автоматичного водіння тракторів	2	
6	Система автоматичного водіння самохідних збиральних машин	2	
7	Автомат водіння самохідної коренезбиральної машини	2	
8	Показчик положення русел ППР-1	2	
9	Система керування автоматизованого проріджувача буряків ПСА-2,7	2	
10	Система автоматичного захисту дизельних двигунів тракторів та сільськогосподарських машин	2	
11	Дослідження реле часу та програмних пристроїв	2	
12	Дослідження датчиків тиску та зусиль	2	
13	Дослідження датчиків температури	2	
14	Дослідження оптичних сприймаючих елементів	2	
15	Дослідження датчиків швидкості	2	
16	Дослідження електромагнітних реле і крокових шукачів	2	
	Разом	32	

Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ОФЗО	ЗФЗО
1	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 1	1	–
2	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 2	1	–
3	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 3	1	–
4	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 4	1	–
5	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 5	2	–
6	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 6	1	–
7	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 7	1	
8	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 8	1	
9	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 9	1	
10	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 10	1	
11	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 11	1	
12	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 12	1	
13	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 13	2	

14	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 14	1	
15	Підготовка до практичної роботи № 1	1	
16	Підготовка до практичної роботи № 2	1	
17	Підготовка до практичної роботи № 3	1	
18	Підготовка до практичної роботи № 4	1	
19	Підготовка до практичної роботи № 5	1	
20	Підготовка до практичної роботи № 6	1	
21	Підготовка до практичної роботи № 7	1	
22	Підготовка до практичної роботи № 8	1	
23	Підготовка до практичної роботи № 9	1	
24	Підготовка до практичної роботи № 10	1	
25	Підготовка до практичної роботи № 11	1	
26	Підготовка до практичної роботи № 12	1	
27	Підготовка до практичної роботи № 13	1	
28	Підготовка до практичної роботи № 14	1	
29	Підготовка до практичної роботи № 15	1	
30	Підготовка до практичної роботи № 16	1	
31	Приклад схеми регулювання температури теплоносія шахтної зерносушарки.	1	
32	Приклад схеми регулювання положення жнивarki комбайна з перетворювачами типу сопло-заслінка.	1	
33	Приклад схеми регулювання кутових переміщень молотарки зернозбирального комбайна з поплавковим чутливим елементом.	1	
34	Приклад схеми регулювання кутових переміщень молотарки зернозбирального комбайна з підвішеним чутливим елементом.	1	
35	Приклад схеми регулювання висоти зрізу стебел жнивarkою зернозбирального комбайна.	1	
36	Приклад схеми регулювання напрямку руху просапного агрегату з механічним перетворювачем.	1	
37	Приклад схеми регулювання крену машини на схилах	1	
38	Приклад схеми регулювання завантаження молотарки комбайна з пружинним перетворювачем	1	
39	Приклад потенціометричної схеми автоматичного керування тракторним агрегатом.	1	
40	Приклад потенціометричної схеми автоводіння комбайна	1	
41	Приклад потенціометричної схеми визначення втрат зерна комбайном	1	
42	Приклад схеми вимірювача втрат зерна з індуктивним перетворювачем	1	
43	Приклад схеми ємнісного перетворювача виявлення рослин для просапного агрегату	1	
44	Приклад схеми п'єзоелектричного перетворювача системи автоводіння зернозбирального комбайна.	1	

45	Приклад схеми фотоелектричних перетворювачів для виявлення брівки нескошеного хліба	1	
46	Приклад схеми пристрою системи автоводіння просапного агрегату.	1	
47	Приклад схеми виявлення рослин з радіотехнічними й акустичними датчиками	1	
48	Приклад схеми золотникового перетворювача	1	
49	Приклад схеми перетворювача типу «сопло-заслінка».	1	
50	Приклад схеми струминного перетворювача	1	
51	Приклад схеми системи автоматичного регулювання товщини шару рослинної маси з гідравлічним датчиком	1	
52	Приклад схеми пневматичних датчиків втрат зерна.	1	
53	Приклад схем вологомірів, які базуються на прийомі відбитого випромінювання.	1	
54	Приклад схем вологомірів, які базуються на прийманні випромінювання, що пройшло через об'єкт	1	
55	Приклад схеми пристрою контролю жирності молока, удою і часу доїння.	1	
56	Приклади схем класифікаторів насінь.	1	
57	Приклад схеми контролю якості плодів і бульб інтегральним способом	1	
58	Приклад схеми контролю якості плодів і бульб з фотометричною камерою	1	
59	Приклад схеми контролю якості плодів і бульб скануючим методом	1	
60	Приклад схеми контролю свіжості яєць	1	
61	Підготовка до тестового опитування за 1 модулем	8	
62	Підготовка до тестового опитування за 2 модулем	8	
63	Підготовка до тестового опитування за 2 модулем	8	
Всього		86	

Навчальні матеріали та ресурси

Навчально-методичне забезпечення

1. Методичні вказівки для виконання практичних робіт «Системи автоматичного контролю технологічних процесів агровиробництва» 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. – pp. 249-255.
2. Автоматизація роботи сільськогосподарської техніки / Соболев В. В., Подорожняк А. О. // Проблеми інформатизації: восьма міжнародна науково-технічна конференція, 2020. с. 41
3. 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 сільськогосподарства. – Харків: ХДТУСГ, 2002. - Вип.10. - С. 391-397.
4. Агроботи наступають! Яку роботу фермера візьмуть на себе роботи, коботи та дрони? / Катерина Зверева // <https://east-fruit.com>.
5. Перший робот у селі: дев'ять технологічних рішень для фермерів / Всеволод Некрасов // <https://www.epravda.com.ua/publications/2021/10/19/678813>.
6. Роботи в полі, або Як автоматизація допоможе примножити врожай / Анастасія Кирієнко, Людмила Лебідь // <https://agroportal.ua>.

7. Системи паралельного керування фірми TRIMBLE:
<https://agriland.ua/en/parallel-driving-systems>.
8. GeoTrack Parallel Driving Systems: <https://shop.gpsgeometer.com>

Інформаційні ресурси

<http://www.nbu.gov.ua/>
<https://traktorist.ua>
<http://www.twirpx.com>
<https://library.tntu.edu.ua/>

Курс дистанційного навчання
 «Автоматизована робота сільськогосподарських машин»
<https://dl.tntu.edu.ua/login.php?course=160>

6. Політика та контроль навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика навчальної дисципліни

Система вимог, які ставляться перед студентом під час вивчення дисципліни:

- проходження студентами етапів модульного контролю у встановлені терміни;
- захист практичних робіт відповідно до графіків захисту;
- дотримання студентами правил внутрішнього розпорядку університету.

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання

Дисципліна «Автоматизована робота сільськогосподарських машин» передбачає три модульні контролю у вигляді тестового опитування.

Питома вага кожного із видів опитування та захисту робіт наведено у таблиці «Критерії оцінювання результатів навчання студентів».

Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Форма підсумкового семестрового контролю – екзамен

Модуль 1			Модуль 2			Модуль 3			Підсумковий контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота				
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота			
15	10		15	10		15	10		25	100
№ лекції	Вид робіт	Бал	№ лекції	Вид робіт	Бал	№ лекції	Вид робіт	Бал		
Теми 1-5	Практ. роб. №2	2	Теми 6-10	Практ. роб. №7	2	Теми 11-14	Практ. роб. №12	2	Теоретичний курс	14
	Практ. роб. №3	2		Практ. роб. №8	2		Практ. роб. №13	2		
	Практ. роб. №4	2		Практ. роб. №9	2		Практ. роб. №14	2		
	Практ. роб. №5	2		Практ. роб. №10	2		Практ. роб. №15	2	Практ. завдання	11
	Практ. роб. №6	2		Практ. роб. №11	2		Практ. роб. №16	2		

Примітка:

- для того, щоб модуль був зарахований потрібно дати 60 % правильних відповідей від загальної кількості;
- екзаменаційний білет включає 2 теоретичних питання і одне практичне завдання. За вичерпну відповідь на кожне з теоретичних питань, студент отримує 7 балів. За виконання практичного завдання – 11 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Шкала оцінок		
ВНЗ (100-бальна)	Національна (4-бальна)	ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
75-81		C
67-74	Задовільно	D
60-66		E
35-59	Незадовільно	FX
1-34		F

7. Додаткова інформація

Перелік теоретичних питань, що виносяться на семестровий контроль:

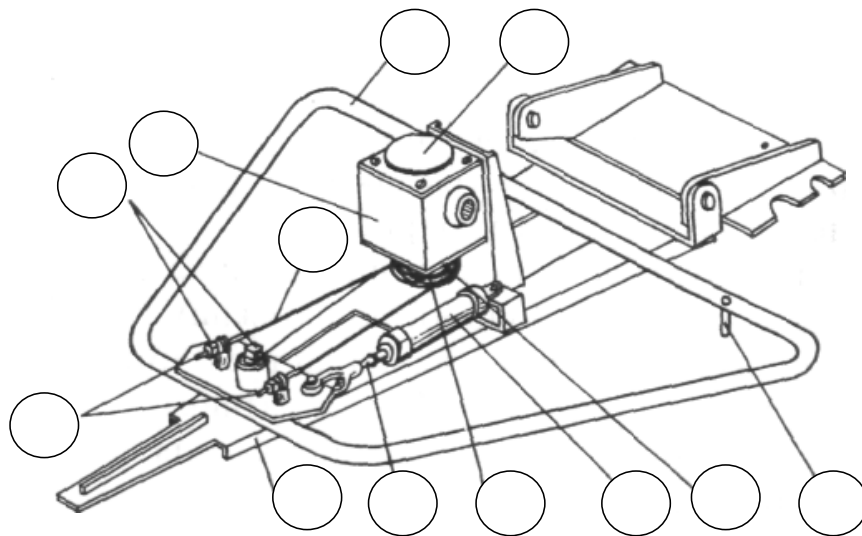
1. Необхідність автоматизації машинно-тракторних агрегатів та с/г машин
2. Принципи побудови систем автоматизації сільськогосподарської техніки
3. Впровадження засобів автоматизації сільськогосподарських агрегатів
4. Перспективи розвитку засобів автоматизації сільськогосподарських агрегатів
5. Поняття про автоматичні системи.
6. Класифікація системи автоматичного регулювання.
7. Поняття про системи автоматичного регулювання.
8. Поняття про системи програмного керування.
9. Поняття про системи автоматичного контролю.
10. Принципи автоматичного керування.
11. Принцип керування за збуренням (Понселе - Чиколева)
12. Принцип керування за відхиленням (Ползунова - Уатта).
13. Види систем автоматичного керування.
14. Статичні та астатичні систем автоматичного керування
15. Системи автоматичного керування перервної та неперервної дії
16. Одно- та багатоконтурні, одно- та багатовимірні, незв'язані та зв'язані системи автоматичного керування.
17. Поняття про елементи автоматики.
18. Класифікація елементів автоматики.
19. Статичні характеристики елементів автоматики.
20. Динамічні характеристики елементів автоматики.
21. Схеми автоматики.
22. Функціональні структурні схеми автоматики.
23. Алгоритмічні структурні схеми автоматики.
24. Принципові схеми автоматики.
25. Схеми з'єднань елементів автоматики.

26. Система автоматичного контролю технологічних процесів посівних машин.
27. Уніфіковані системи автоматичного контролю на збиральних машинах
28. Система автоматичного контролю технологічних параметрів зернозбирального комбайна
29. Система автоматичною водіння тракторів.
30. Система автоматичного захисту дизельних двигунів тракторів та сільськогосподарських машин
31. Поняття про первинні перетворювачі
32. Класифікація чутливих елементів
33. Характеристики датчиків.
34. Механічні датчики
35. Механічні датчики з електроконтактами.
36. Потенціометричні датчики.
37. Тензометричні датчики.
38. Електромагнітні датчики
39. Електронні датчики.
40. Ємнісні датчики
41. П'єзоелектричні датчики.
42. Електромагнітні датчики
43. Індуктивні електромагнітні датчики
44. Трансформаторні електромагнітні датчики.
45. Магнітопружні електромагнітні датчики
46. Індукційні електромагнітні датчики.
47. Електронні датчики
48. Ємнісні датчики.
49. П'єзоелектричні датчики
50. Фотоелектричні датчики
51. Радіотехнічні й акустичні датчики
52. Гідравлічні і пневматичні датчики.
53. Мембранні гідравлічні і пневматичні датчики
54. Сильфонні гідравлічні і пневматичні датчики
55. Трубчасті гідравлічні і пневматичні датчики
56. Датчики температури
57. Тепло механічні датчики.
58. Теплоелектричні датчики
59. Датчики вологості
60. Датчики складу і властивостей речовин
61. Приклад схеми регулювання температури теплоносія шахтної зерносушарки.
62. Приклад схеми регулювання положення жнивarki комбайна з перетворювачами типу сопло-заслінка.
63. Приклад схеми регулювання кутових переміщень молотарки зернозбирального комбайна з поплавковим чутливим елементом.
64. Приклад схеми регулювання кутових переміщень молотарки зернозбирального комбайна з підвишеним чутливим елементом.
65. Приклад схеми регулювання висоти зрізу стебел жнивarkою зернозбирального комбайна.
66. Приклад схеми регулювання напрямку руху просапного агрегату з механічним перетворювачем.
67. Приклад схеми регулювання крену машини на схилах
68. Приклад схеми регулювання завантаження молотарки комбайна з пружинним перетворювачем
69. Приклад потенціометричної схеми автоматичного керування тракторним агрегатом.
70. Приклад потенціометричної схеми автоводіння комбайна
71. Приклад потенціометричної схеми визначення втрат зерна комбайном

72. Приклад схеми вимірювача втрат зерна з індуктивним перетворювачем
73. Приклад схеми ємнісного перетворювача виявлення рослин для просапного агрегату
74. Приклад схеми п'єзоелектричного перетворювача системи автоводіння зернозбирального комбайна.
75. Приклад схеми фотоелектричних перетворювачів для виявлення брівки нескошеного хліба
76. Приклад схеми пристрою системи автоводіння просапного агрегату.
77. Приклад схеми виявлення рослин з радіотехнічними й акустичними датчиками
78. Приклад схеми золотникового перетворювача
79. Приклад схеми перетворювача типу «сопло-заслінка».
80. Приклад схеми струминного перетворювача
81. Приклад схеми системи автоматичного регулювання товщини шару рослинної маси з гідравлічним датчиком
82. Приклад схеми пневматичних датчиків втрат зерна.
83. Приклад схем вологомірів, які базуються на прийомі відбитого випромінювання.
84. Приклад схем вологомірів, які базуються на прийманні випромінювання, що пройшло через об'єкт
85. Приклад схеми пристрою контролю жирності молока, удою і часу доїння.
86. Приклади схем класифікаторів насіння.
87. Приклад схеми контролю якості плодів і бульб інтегральним способом
88. Приклад схеми контролю якості плодів і бульб з фотометричною камерою
89. Приклад схеми контролю якості плодів і бульб скануючим методом
90. Приклад схеми контролю свіжості яєць.

Типове практичне питання/завдання, що виносяться на семестровий контроль:

Проставте позиції та опишіть принцип роботи показчика положення русел ППР-1.



- 1 – трос; 2 – рамка копіювального пристрою; 3 – кришка датчика; 4 – обмежувальний штифт;
 5 – барабан; 6 – амортизатор; 7 – торець барабана; 8 – щиток амортизатора; 9 – плита;
 10 – гайка регулювання натягу троса; 11 – контргайка; 12 – корпус датчика

Затверджено рішенням кафедри
 Технічної механіки та сільськогосподарських машин
 (протокол № 1 від 26 серпня 2022 року).