

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету інженерії,
транспорту та архітектури
Олександренко В.П.
2022 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Автоматизація технологічних процесів
Освітньо-професійна програма Агроінженерія
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Замойський Степан Михайлович Лук'янюк Микола Васильович
Профайл викладача	https://gma.khmnu.edu.ua/zamojskyj/ https://gma.khmnu.edu.ua/ukyanyuk/
Е-mail викладача(ів)	stepanzam@gmail.com adm_mv@ukr.net
Контактний телефон	0962120791 0673801626
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=2235
Навчальний рік	2022-2023
Консультації	Очні: онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
						Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Залік	Іспит
				Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	Д	4	8	4	120	48	24	24			72				+

Анотація дисциплін

Дисципліна «Автоматизація технологічних процесів» для майбутніх бакалаврів спеціальності 208 «Агроінженерія» є однією із важливих дисциплін циклу професійної підготовки. Відповідно до Стандарту вищої освіти із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна викладається для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності агроінженерія. При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема методи проблемного навчання.

Пререквізити: Електротехніка та електроніка, Системи точного землеробства, Сучасні технології в тваринництві, Технологія виробництва продукції рослинництва, Трактори і автомобілі, Сільськогосподарські машини, Машини і обладнання для тваринництва.

Кореквізити: Дипломний проект.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни: Оволодіння знаннями дисципліни «Автоматизація технологічних процесів», з метою застосування їх для використання при обслуговуванні та експлуатації, сільськогосподарських машин та обладнання з переробки продукції АПК вивчення їх будови, принципу роботи, класифікації з точки зору рівня автоматизації. Застосування отриманих знань та навичок для вдосконалення агрегатів сільськогосподарських машин та обладнання з переробки продукції АПК.

Завдання дисципліни: Надати студентам знання і практичні навички з планування, проектування створення, або вдосконалення обладнання сільськогосподарських машин, обладнання з переробки продукції АПК з метою поліпшення умов праці, заміни ручної праці, підвищення якості продукції переробки, вдосконалення технологічних процесів переробки продукції АПК.

Очікувані результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни «Автоматизація технологічних процесів» має: володіти термінологією, передбаченою курсом автоматизації технологічних процесів. Вміти розв'язувати задачі електротехніки, промелектроніки, проектування елементарних автоматичних пристроїв, створення автоматичних заходів при проектування обладнання та автоматизації елементарних технологічних процесів сільськогосподарських виробництв.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекцій*	Тема лабораторної роботи*	Самостійна робота студентів		
			Зміст	Год .	Література
1	Вступ. Мета та завдання курсу. Структура та об'єм дисципліни. Навчальна література. Історія виникнення та розвитку автоматизації, виникнення і розвиток автоматичних пристроїв, що використовуються в аграрній сфері. Основи автоматизації технологічних процесів АПК. Аналіз конструкцій обладнання, виявлення об'єктів автоматизації, шляхи реалізації. Основні визначення та поняття. Структура та принципи побудови пристроїв автоматичного контролю, управління та регулювання параметрів виробничих процесів АПК. [4, с. 3-22].	Лаб. роб. (Лр) 1. Регулювання термо процесів за допомогою терморезистора та автоматичного моста [4, с. 64, 65], [7, с. 5 – 14].	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до Лр1	6	[4], с. 3–10, [2], с.4–12. [4], с. 3–10, [2], с.4–12. [8], с. 64, 65.
2	Схеми автоматизації. Елементи схем автоматизації. Основи теорії автоматичного керування. Основні поняття про систему автоматичного керування, та її елементи. Система автоматичного керування (САК) та її ел-ти. [4, с. 21--30], [3, с. 11-33].	Захист Лр1. Регулювання термо процесів за допомогою терморезистора та автоматичного моста [4, с.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту Лр1.	6	[4, с. 21--30], [2, с. 4-12], [1, с. 64, 65], [7, с. 5...14].

		64, 65], [7, с. 5 – 14].			
3	Автоматизація процесу водопостачання. Технологічні основи автоматизації водо насосних установок без баштового та баштового типів. Безконтактні станції керування насос-ними агрегатами [4, с. 31-46].	Лр 2. Регулюван-ня термopарoцесів при допомозі термopари [4, с. 64, 65, 65], [7, с. 15 – 24].	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до Лр2.	6	[2, с. 31-126], [4, с.1-22].
4	Автоматизація процесів годування та напування тварин та птиці. Автоматична ідентифікація тварин при індивідуальному годуванні та напуванні. Автоматизація процесу годування свиней, птиці. 4, с. 31-72].	Захист Лр2. Регулювання термopарoцесів при допомозі термopари [4, с. 64, 65, 65], [7, с. 15 – 24].	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту Лр2.	6	[2, с. 31-126], [4, с.1-22].
5	Автоматизація процесу видалення гною та посліду. Автоматизація процесу видалення гною та посліду з використанням скребкових конвеєрів. [4, с. 72-81].	Лр 3. Дослідження схеми керування автоматизованих баштової та без водо насосних установок [4, с. 65, 66], [7, с. 25 – 43].	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до ЛР3	6	[4, с. 72-81], [I, с. 64, 65, 65], [2, с. 15...24].
6	Автоматизація процесу доїння. Автоматизація доїльних установок. Доїльний маніпулятор МД-Ф-1. Доїльний агрегат АДМ- 8А-1. [4, с. 91 - 101], [3, с. 215 - 240].	Захист Лр 3. Дослідження схеми керування автоматизованих баштової та без водо насосних установок [4, с. 65, 66], [7, с. 25 – 43].	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Лр 3	6	[4, с. 91 - 101], [7, с. 215 - 240], [2, с. 11-33]
7	Автоматизація процесів приготування кормів. Автоматизація процесів: Гранулювання кормів; Брикетування та пресування кормів; Кормоприготування; Змішування кормів; Дозування кормів. Авт-ні потoкoві лінії приготування концентрованих кормів. [4, с. 77 - 81]. [3, с. 85 - 91].	Лр 4. Розробка програми керування технологічним процесом автоматизованог о переміщення продукції з використанням класу АВП «Siemens» . [3].	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до Лр 4	6	[3]
8	Автоматизація процесу очищення та сортування зерна. Автоматизація зерноочисних та сортувальних машин. Автоматизація зерносушарок. Конструкція та принцип роботи барабанних зерносушарок. [4, с. 109 - 155], [6, с. 72 -85].	Захист Лр 4. Розробка програми керування технологічним процесом автоматизованог о переміщення продукції з використанням класу АВП «Siemens» . [3].	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Лр 4	6	[3]
	Технологічні основи регулювання мікроклімату в приміщеннях АПК. Автоматизація вентиляційних	Лр 5 Досліджен-ня схеми керування автоматизованої	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне		

9	установок. Автоматизація тиристорних станцій керування вентиляційними установками. Автоматизація овочесховищ. Автоматизація фруктосховищ [4, с.141-156].	доїльної установки [4, с. 65, 66], [7, с. 35 – 43].	опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до Лр 5	6	[4, с. 65, 66], [7, с. 35 – 43]
10	Автоматизація процесів підігріву води. Автоматизація котлоагрегатів. Автоматизація газового котла на програмованих контролерах МІК-51. Автоматизація електричних установок для підігріву води, керування електроводонагрівачами [4, с. 151 - 155].	Захист Лр 5 Дослідження схеми керування автоматизованої доїльної установки [4, с. 65, 66], [7, с. 35 – 43].	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Лр 5	6	[4, с. 151 - 155], [I, с. 65, 66], [3, с. – 13].
11	Автоматизація холодильних установок. Водоохолоджувальні установки типів УВ-10 та АВ-30. Побутові холодильники, їх будова та принцип регулювання. Блок управління середньо і низькотемпературними холодильними машинами ТРМ961 [4, с. 156 - 176].	Лр 6. Дослідження схеми керування автоматизованої гноєзбиральної установки [4, с. 98 – 105], [7, с. 54 – 61].	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до ЛР6	6	[4, с. 156 - 176], [I, с. 95...97], [2, с. 44...52].
12	Автоматизація технологічних процесів миття, розбирання та збирання агрегатів. Технологічні основи діагностування сільськогосподарської техніки. Автоматизація процесів розбирання, миття і збирання агрегатів. Автоматизація процесів відновлення деталей. Автоматизація процесу обкатування автотракторних двигунів. [4, с. 98 - 120].	Захист Лр 6. Дослідження схеми керування автоматизованої гноєзбиральної установки [4, с. 98 – 105], [7, с. 54 – 61].	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка захисту лабораторного практикуму.	6	[4, с. 98 - 120], [I, с. 95...97], [2, с. 44...52].

Примітка: *Лекції, і лабораторні заняття проводяться по дві години, послідовність проведення занять визначається розкладом (може не відповідати нумерованим тижням)

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, лабораторні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, завдання виконувати відповідно до графіку. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До лабораторних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ.

Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з урахуванням коефіцієнта вагомості і встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється написанням контрольної роботи; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом розв'язання задач, написанням контрольної роботи. Письмова контрольна робота проводиться на практичному занятті і включає п'ять питань та задачу.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота						Самостійна робота		Семестровий контроль, іспит
Лабораторні роботи №:						Поточний контроль:		Підсумковий контрольний захід
1	2	3	4	5	6	Т 1	Т 2	ПК
ВК: 0,3						0,3		0,4

Умовні позначення: Т – тематичний контроль; ВК – ваговий коефіцієнт, ПК – підсумковий контроль.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ECTS	Інституцій на шкала балів	Інституцій на оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75-5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків.
B	4,25-4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками.
C	3,75-4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.
D	3,25-3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією.
E	3,00-3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	Незаховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

- Задачі та перспективи розвитку систем автоматизації процесів та виробництв галузі.
- Організаційно-технологічні та технічні передумови автоматизації.
- Чим відрізняються системи автоматичного контролю від систем автоматичного регулювання.
- Поняття датчика, їх види, принципи роботи, характеристики.
- Задачі автоматичного контролю
- Автоматичний збір інформації.
- Вимір температури.
- Автоматичний захист
- Реле, їх види, характеристики та принцип роботи
- Виконавчі пристрої, їх види, принцип роботи.
- Пристрої автоблокування.
- Принцип алгоритму.
- Пневмо-гідроапаратура автоматичного управління, види, принцип роботи.
- Пневмо-гідродатчики, види, принцип роботи.
- Пневмо-гідродвигуни, види, принцип роботи.
- Що таке САК?
- Структура САК.
- Принцип дії АСР температури.
- Принцип автоматизації процесу водопостачання.
- Принцип роботи автопоїлок для ВРХ.
- Автоматизація процесу водопостачання.
- Базування об'єктів, їх особливості способи та засоби виконання процесів, класифікація.

23. Методи маніпулювання об'єктами, їх особливості, класифікація.
24. Що таке кібернетика?
25. Що означає слово «Автоматика»?
26. Який зв'язок між автоматикою і автоматизацією?
27. Хто першим почав застосовувати автоматичні пристрої?
28. Який із перших автоматичних пристроїв дожив до наших днів?
29. Запропонуйте автоматичний пристрій для відлову мишей.
30. Яким чином можна вимірювати час?
31. Що таке «Клепсидра»?
32. Який із перших годинників дожив до наших днів?
33. В чому особливості автоматизації сільськогосподарського виробництва?
34. Пристрій автоматичного регулювання рівня води в резервуарі, що під'єднаний до водопроводу.
35. Технічна база для автоматизації сільськогосподарського виробництва ?
36. Основні задачі автоматизації технологічних процесів сільсько-господарського виробництва.
37. Що маніпулятор?
38. Що таке робот?
39. Привести приклади зв'язку між автоматикою і біонікою.
40. В чому полягає принцип класифікації процесів і об'єктів автоматизації сільськогосподарського виробництва?
41. В чому полягає принцип створення схем автоматизації?
42. Які технологічні процеси можна виділити в сільському господарстві?
43. Що таке технологічний об'єкт автоматизації?
44. Які логічні функції передбачаються в булевій алгебрі?
45. Технологічна операція, технологічний процес, технологічний рух.
46. Технологічні вимоги при розробці систем автоматичного керування.
47. Технологічні установки як об'єкти автоматизації.
48. Що таке об'єкт керування.
49. Привести приклади збурювання що виникають в технологічних процесах сільського господарства.
50. Вихідна інформація про технологічні процеси як об'єкти керування.
51. Класифікація схем автоматизації.
52. По типах схеми автоматизації підрозділяють на:
53. Класифікація електричних схем.
54. Структурні та функціональні схеми.
55. Технологічні основи автоматизації водонасосних установок.
56. Що таке механізація технологічного процесу?
57. Що таке автоматизація технологічного процесу?
58. Чим автоматизація відрізняється від механізації?
59. Що таке ПАК?
60. Які ви знаєте ПАК?
61. Що таке САК?
62. Автоматизація безбаштових насосних установок.
63. Автоматизація баштових водонасосних установок
64. Технологічні основи регулювання мікроклімату у тваринництві і птахівництві.
65. Автоматизація вентиляційних установок.
66. Автоматизація годування ВРХ
67. Автоматизація процесу напування ВРХ.
68. Автоматизація процесу годування і гнапування свиней.
69. Автоматизація процесів годування та напування птиці.
70. Що таке статична характеристика перетворювача?
71. Автоматична ідентифікація тварин при індивідуальній годівлі.
72. Автоматизація установок для прибирання гною та посліду.
73. Конвеєри скребкові гноєприбиральні.
74. Установки по видаленню гною з використанням візків.
75. Пневматичне транспортування гною.
76. Автоматизація доїльних установок.

77. Доїльний маніпулятор МД-Ф-1.
78. Доїльний агрегат АДМ- 8А-1.
79. Автоматизація процесу гранулювання кормів.
80. Автоматизація брикетування та пресування кормів.
81. Автоматизація поточкових ліній приготування кормів.
82. Поточкова лінія приготування концентрованих кормів.
83. Автоматизація процесу дозування кормів.
84. Автоматизація установок для змішування кормів.
85. Автоматизація зерноочисних та сортувальних машин.
86. Автоматизація зерносушарок.
87. Автоматизація овочесховищ.
88. Автоматизація фруктосховищ.
89. Автоматизація електричних установок для підігріву води.
90. Автоматизація котлоагрегатів.
91. Автоматизація газового котла на програмованих контролерах МІК-51.
92. Автоматизація електричних установок для підігріву води.
93. Автоматичне керування електроводонагрівачами.
94. Автоматизація холодильних установок.
95. Водохолоджувальна установка типу УВ-10.
96. Автоматичні пристрої в побутових холодильниках.
97. Технологічні основи діагностування сільськогосподарської техніки.
98. Автоматизація процесів відновлення деталей.
99. Які є методи діагностики деталей сільськогосподарської техніки.
100. Методи автоматизації процесів зміцнення даталей сільськогосподарської техніки.

Методичне забезпечення

1 Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Автоматика та автоматизація технологічних процесів харчових виробництв» для студентів спеціальності 7.09.02.21 «Обладнання переробної та харчової промисловості» Укладачі: М. В. Лук'янюк, М. С. Стечишин. – Хмельницький: ХНУ, 2007. – 97 с.

2 Автоматизація виробничих процесів : методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни для студентів спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування» (ОПП «Агропереробка та інженіринг») та 208 «Агроінженерія» / В. П. Олександренко, М. С. Стечишин, М. В. Лук'янюк. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 73 с.

3 Автоматизація технологічних процесів. Розробка програми керування технологічним процесом автоматичного переміщення продукції : методичні вказівки до лабораторної роботи для студентів спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 208 «Агроінженерія» / С. Л. Горященко, М. В. Лук'янюк, П. С. Майдан, А. О. Поліщук. – Хмельницький : ХНУ, 2021. – 18 с.

Рекомендована література

Основна література

1. Барало О. В. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник / О. В. Барало, П. Г. Самойленко, С. Є. Гранат, В. О. Ковальов // К. : "Аграрна освіта", 2010. – 345 с.
2. Попович М. Г. Теорія автоматичного керування: Підручник / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук// К. : Либідь, 1997. – 544 с..
3. Головки Д.Б., Скрипник Ю.О., Гладков Л.А. та ін. Засоби вимірювання автоматичного зрівноваження. К.: Либідь, 2004. – 288с.
4. Головки Д.Б. Автоматика і автоматизація технологічних процесів: Підручник / Д.Б. Головки, К.Г. Рого, Ю.О. Скрипник. – К.: Либідь, 1997..
5. Пальчевський Б.О. Автоматизація технологічних процесів (виготовлення і пакування виробів) - Львів : Світ, 2007

Додаткова література

1. Проць Я.І., Данилюк О.А., Лобур Т.Б. Автоматизація неперервних технологічних процесів Навчальний посібник (укр. яз.) для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Тернопіль: ТДТУ ім. І. Пулюя, 2008.
2. Проць Я.І., Савків В.Б.; ТНТУ ім. та ін. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Тернопіль І.Пулюя, 2011