


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

 С.М. Лутковська
“__01__” __08__ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітньо-професійна програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Вінниця 2022 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизація технологічних процесів». Рівень вищої освіти перший (бакалаврський), галузь знань 14 Електрична інженерія, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 2022 р., 14 с.

Розробник:

Ярошенко Л.В. к. т. н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Лектор :

Ярошенко Л.В. к. т. н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Викладачі, які проводять практичні заняття:

Чмих К.В. асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри електроенергетики електротехніки та електромеханіки

Протокол № 18 від «13» червня 2022 року

Завідувач кафедри, д. т. н., професор _____ В. А. Матвійчук
(підпис)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні навчально-методичної комісії інженерно-технологічного факультету

Протокол № 10 від «15» червня 2022 року

Голова навчально-методичної комісії факультету _____ Л.В. Швець
(підпис)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії університету

Протокол № 1 від «22» липня 2022 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	14 «Електрична інженерія»	Обов'язкова	
Атестацій – 2	141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Рік підготовки (курс):	
Загальна кількість годин – 120		4-й	4-й
		Семестр	
	7-й	7-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 4 самостійної роботи студента 6	ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка Перший (бакалаврський)	Лекції	
		26 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		24 год.	4 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		70 год.	110 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
Вид контролю: залік			

Програма навчальної дисципліни передбачає пере-зарахування кредитів освітніх компонентів, отриманих студентами, які навчались за програмою академічної мобільності, неформальної та інформальної освіти за наявності відповідних підтверджуючих документів.

Передбачено розробка аудіо-курсу, дистанційних online курсів для здобувачів з особливими освітніми проблемами (інклюзивної освіти).

2. Компетентності та результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральними, загальними та фаховими компетентностями, зокрема:

інтегральні компетентності (ІК):

- Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1 - Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5 – Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК6 - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

ФК4 - Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

ФК5 – Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу

ФК9 – Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування

ФК10 - Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

програмні результати:

ПРН2 - Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПРН5 - Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН6 - Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН10 - Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПРН18 - Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

3. Програма навчальної дисципліни

Атестація 1. Основи автоматизації виробництва

Тема 1. Поняття про систему автоматизованого керування та її структуру.

Тема 2. Функціонування систем автоматичного керування.

Тема 3. Аналіз систем автоматичного керування.

Тема 4. Математичний опис систем автоматичного керування та їх аналіз.

Тема 5. Типові динамічні ланки.

Тема 6. Складання рівнянь динаміки систем автоматичного управління.

Тема 7. Стійкість лінійних систем автоматичного керування.

Тема 8. Об'єкти автоматичного керування, порівнювальні та задавальні пристрої.

Тема 9. Вимірювальні пристрої (датчики) систем автоматичного керування.

Тема 10. Підсилювальні пристрої.

Тема 11. Виконавчі пристрої.

Тема 12. Релейні пристрої.

Атестація 2. Автоматизація виробничих процесів

Тема 13. Автоматизація виробничих процесів у рослинництві.

Тема 14. Автоматизація виробничих процесів ремонту машин.

Тема 15. Автоматизація виробничих процесів у тваринництві та птахівництві.

Тема 16. Техніко-економічна ефективність автоматизації.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових блоків і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Атестація 1. Основи автоматизації виробничих процесів</i>												
Тема 1. Поняття про систему автоматизованого керування та її структуру	6	2				4	10	2	2			6
Тема 2. Функціонування систем автоматичного керування	9	2	2			5	10	2	2			6
Тема 3. Аналіз систем автоматичного керування	9	2	2			5	8	2				6
Тема 4. Математичний опис систем автоматичного керування та їх аналіз	9	2	2			5	8					8
Тема 5. Типові динамічні ланки.	9	2	2			5	8					8
Тема 6. Складання рівнянь динаміки систем автоматичного управління.	9	2	2			5	8					8
Тема 7. Стійкість лінійних систем автоматичного керування	9	2	2			5	8					8
Разом	60	14	12			34	60	6	4			50
<i>Атестація 2. Автоматизація виробничих процесів</i>												
Тема 8. Об'єкти автоматичного керування, порівнювальні та задавальні пристрої	8	2	2			4	8					8
Тема 9. Вимірювальні пристрої (датчики) систем автоматики	16	4	8			4	16					16
Тема 10. Підсилювальні пристрої	6	2				4	6					6
Тема 11. Виконавчі пристрої	6	2				4	6					6
Тема 12. Релейні пристрої	8	2	2			4	8					8
Тема 13. Автоматизація виробничих процесів у рослинництві	4					4	4					4
Тема 14. Автоматизація виробничих процесів ремонту машин	6					6	6					6
Тема 15. Автоматизація виробничих процесів у тваринництві	6					6	6					6
Разом	60	12	12			36	60					60
Усього годин	120	26	24			70	120	6	4			110

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Поняття про систему автоматизованого керування та її структуру	2	2
2	Функціонування систем автоматичного керування	2	
3	Аналіз систем автоматичного керування	2	
4	Математичний опис систем автоматичного керування та їх аналіз	2	
5	Типові динамічні ланки.	2	
6	Складання рівнянь динаміки систем автоматичного управління.	2	2
7	Стійкість лінійних систем автоматичного керування	2	
8	Об'єкти автоматичного керування, порівнювальні та задавальні пристрої	2	
9	9. Вимірювальні пристрої (датчики) систем автоматики	4	2
10	Підсилювальні пристрої	2	
11	Виконавчі пристрої	2	
12	Релейні пристрої	2	
13	Автоматизація виробничих процесів у рослинництві		
14	Автоматизація виробничих процесів ремонту машин		
15	Автоматизація виробничих процесів у тваринництві		
16	Техніко-економічна ефективність автоматизації		
14	Разом	26	6

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
<i>Атестація 1</i>			
1	Інструктаж із правил техніки безпеки	2	
2	Дослідження реле часу та програмних пристроїв	2	1
3	Дослідження датчиків тиску та зусиль	2	1
4	Дослідження датчиків температури	2	
5	Оптичні сприймаючі елементи у системах автоматики	2	
6	Дослідження датчиків швидкості	2	
Разом		12	2
<i>Атестація 2</i>			
7	Дослідження релейних пристроїв та крокових шукачів	2	
8	Дослідження електромагнітних виконавчих механізмів	2	1
9	Дослідження магнітних підсилювачів	2	

10	Дослідження апаратів автоматичного захисту електроспоживачів	2	
11	Дослідження робочих параметрів фотореле	2	1
12	Дослідження робочих параметрів автоматизованих водонагрівачів	2	
Разом		12	2
Усього		24	4

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
<i>Атестація 1</i>			
1	Роль вітчизняних вчених у розвитку автоматизації сільсько-господарського виробництва та особливості автоматизації сільськогосподарського виробництва	4	6
2	Вивчення способів створення затримки часу спрацювання та принципів роботи реле часу та програмних пристроїв	5	6
3	Вивчення способів вимірювання тисків та зусиль у різних середовищах чи деталях	5	6
4	Вивчення способів вимірювання температури у різних середовищах та призначення, будови і принципів роботи датчиків температури та вимірювальних мостів	5	8
5	Вивчення призначення, будови та принципів роботи фотореле і автоматичних систем контролю руху зерна у робочих органах висівних машин	5	8
6	Вивчення принципів роботи датчиків кутових та лінійних швидкостей, переміщень і прискорень, тахометрів змінного та постійного струму, виявити їх переваги та недоліки	5	8
Разом за блоком 1		34	50
<i>Атестація 2</i>			
7	Вивчення будови та принципів роботи релейних пристроїв і крокових шукачів та їх використання у системах автоматичного керування сільськогосподарськими об'єктами	4	8
8	Вивчення призначення, будови, принципів роботи та правил вибору апаратів ручного та дистанційного керування трифазних споживачів	4	16
9	Вивчення призначення, будови, принципів роботи та правил вибору апаратів автоматичного захисту електроспоживачів: запобіжників, теплових реле та автоматичних вимикачів	4	6
10	Вивчення будови, принципів роботи електромагнітних реле та крокових шукачів	4	6
11	Вивчення будови та принципів роботи магнітних підсилювачів	4	8

12	Вивчення можливих методів автоматизованого водопостачання, їхні переваги та недоліки	6	6
13	Вивчення будови, принципів роботи і технічних характеристик автоматизованих систем регулювання мікроклімату	6	6
Разом за блоком 2		36	60
Разом		70	110

Основні види самостійної роботи здобувача

№	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	10	щотижнево	Опитування
2	Підготовка, оформлення та захист звітів з робіт	20	щотижнево	Опитування
3	Індивідуальні творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою)	20	2 рази на семестр	Обговорення, виступ з презентацією, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	20	2 рази на семестр	Тестування у системі СОКРАТ
Разом		70		

Самостійна робота студента організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання (відео-презентації).

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою навчальної дисципліни для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання

результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними.

Орієнтовний перелік тем індивідуальних творчих завдань

За рішенням кафедри студенти готують реферати та доповіді на щорічну науково-технічну конференцію співробітників кафедри.

Теми рефератів:

1. Використання та розробка автоматичних систем для автоматизації виробничих процесів у галузях сільськогосподарського виробництва.
2. Розрахунок елементів автоматичних систем та обґрунтування їхнього застосування при автоматизації конкретних технологічних процесів.
3. Новітні елементи систем автоматизації виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві.
4. Економічні проблеми використання систем автоматизації виробничих процесів у галузях сільськогосподарського виробництва.
5. Проблеми автоматизації нових виробничих процесів у галузях сільськогосподарського виробництва.
6. Використання та розробка систем автоматизованого електроприводу у галузях сільськогосподарського виробництва.
7. Розрахунок елементів та схем автоматизованого електроприводу у галузях сільськогосподарського виробництва.
8. Електронно-обчислювальна техніка у системах автоматичного керування та регулювання.
9. Перспективи подальшого розвитку систем автоматизації у галузях сільськогосподарського виробництва.
10. Нормативно-законодавче та правове забезпечення автоматизації виробничих процесів та використання електроенергії у галузях сільськогосподарського виробництва.

За рішенням кафедри студенти готують доповіді на щорічну науково-технічну конференцію професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету, беруть співучасть у написанні наукових статей.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

- | | |
|----------------------|--|
| - залік | - презентації результатів виконаних завдань та досліджень; |
| - екзамен | - презентації здобувача та виступи на наукових заходах; |
| -тести | - інші види індивідуальних та групових завдань. |
| -розрахункові роботи | |
| -контрольні роботи | |
| -самопрезентації | |
| -портфоліо | |

9. Форми поточного та підсумкового контролю

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| - | |
| контрольна робота | -презентації |
| -захист звітів | -дослідницькі проекти |
| -тестування | -самоконтроль |
| - екзамен | -взаємоперевірка |

10. Критерії оцінювання результатів навчання*

Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1	
Участь у дискусіях на лекційних заняттях	2
Участь у роботі на практичних заняттях	2
Захист звітів з робіт	21
Виконання контрольних робіт, тестування	5
Всього за атестацію 1	30
Атестація 2	
Участь у дискусіях на лекційних заняттях	2
Участь у роботі на практичних заняттях	2
Захист звітів з робіт	21
Виконання контрольних робіт, тестування	5
Всього за атестацію 2	30
Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, виконання макетів, виступ на наукових конференція)	10
Підсумкове тестування	30
Разом	100

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки - на екзамені.

Шкала оцінки знань студента

Оцінка за національною 4-бальною шкалою	Рейтинг студента, бали	Оцінка за шкалою ECTS
Відмінно	90 – 100	A
Добре	82-89	B
	75-81	C
Задовільно	66-74	D
	60-65	E
Незадовільно	35-59	FX
	1-34	F

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до заліку чи екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Усний виступ, письмові відповіді, виконання і захист творчої роботи, тестування	Критерії оцінювання
5	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при

	викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

11. Методичне забезпечення

1. Навчальна програма дисципліни «Автоматизація технологічних процесів»;
2. Робоча програма дисципліни «Автоматизація технологічних процесів»;
3. Конспект лекцій;
4. Ярошенко Л.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Автоматизована робота сільськогосподарських машин” частина 1 “Функціональні елементи автоматичних систем”: Вінниця: РВВ ВНАУ, 2017. 126 с.
5. Комплект тестових екзаменаційних завдань;
6. Комплект екзаменаційних білетів;

12. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Барало О. В., Самойленко П. Г., Гралап С. Є. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування : навч. посіб. К.: Аграр. освіта, 2010. 557, с
2. Ландюк А. П., Трегуб В. Г., Ельперін І. В., Цюцюра В. Д. Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 224 с.
3. Марченко О. С. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві : навч. посіб. для студ. вузів / за ред.. К.: Урожай, 1995. 414 с.. ISBN 5-337-01616-4 :
4. Гончар В.Ф., Тищенко Л.П. Електрообладнання тваринницьких підприємств і автоматизація виробничих процесів у тваринництві: Підручник. 2-е вид., перероб. і доп. К.: Вища школа, 1986. 287 с.

Додаткові

1. Воробйова О.М. Флейта Ю.В. Технічні засоби автоматизації : навч. посіб. Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2018. 208 с.
2. Тошинский В. І. Бабіченко А. К., Беляк П. І., Подустов М. О.. Технічні засоби автоматизації. К.: ІСДО, 1995. 104 с.
3. Єрмолаєв С. О., Яковлев В. Ф.; за ред. С.О. Єрмолаєва. Експлуатація і ремонт електрообладнання та засобів автоматизації : підруч. для студ. вузів / К.: Урожай, 1996. 336 с. ISBN 5-337-01722-5 :
4. Кондратець. В.О. Автоматика та автоматизація виробництва сільськогосподарських машин. Ч.1. Теорія і технічні засоби систем. К. : Вища школа, 1993. 319 с.: ISBN 5-11-003908-6 :
5. Гончар В.Ф., Тищенко Л.П. Електрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок : Навч. посіб. для учнів с.-г. технікумів. К. : Вища школа, 1989. 342 с.. ISBN 5-11-001303-9 :
6. Шмат К.І., Солодовніченко В.М., Папченко О.І.. Автоматизовані системи сільськогосподарської техніки : Навчальний посібник. Херсонський державний технічний університет: Херсон : ОЛДІ-плюс, 2004. 196 с.. ISBN 966-8447-13-1 :
7. Гончар В. Ф. Електрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок : навч. посіб. для технікумів. 2-те вид., перероб. і доп. К. : Вища школа, 1985. 208 с.:
8. Шмат К.І., Солодовніченко В.М., Папченко О.І.. Автоматизовані системи сільськогосподарської техніки : Навчальний посібник. Херсон : ОЛДІ-плюс, 2004. 196 с.. ISBN 966-8447-13-1 :
9. Ревенко І. І., Окоча А. І., Жулай Є. Л. Механізація і автоматизація тваринництва : підручник; за ред. І. І. Ревенка. К. : Вища школа, 2004. 399, с.: рис. ISBN 966-8081-35-8 :