

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра прикладної інженерії та охорони праці

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

Пушка О.С.

“ 1 ” 09 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕЛЕКТРОПРИВОД І АВТОМАТИЗАЦІЯ

Освітній рівень: *бакалавр*

Галузь знань: *20 – Аграрні науки та продовольство*

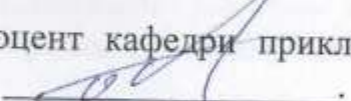
Спеціальність: *208 – Агроінженерія*

Освітня програма: *Агроінженерія*

Факультет: *інженерно-технологічний*


Умань – 2020 рік

Робоча програма дисципліни «Електропривод і автоматизація» для здобувачів вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія», освітньої програми «Агроінженерія» – Умань: Уманський НУС, 2020. – 12 с.

Розробник: Кепко О.І., доцент кафедри прикладної інженерії та охорони праці, к.т.н., доцент 


Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної інженерії та охорони праці. Протокол від 25.06.2020 року № 12.

Завідувач кафедри прикладної інженерії та охорони праці
„25” 06 2020 р.

 Березовський А.П.

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технологічного факультету
Протокол від 1.09.2020 року № 1.

Голова

 (підпис) (Заморська З.В.) (прізвище та ініціали)

«1» 09 2020 року.

© УНУС, 2020 рік

© О.І.Кепко, 2020 рік.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів відповідних ECST – 4	Галузь знань 20 – Аграрні науки та продовольство	Нормативна	
	Спеціальність 208 – Агроінженерія		
Модулів – 3	Освітній рівень – бакалавр	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 6		4-й	4-й
Загальна кількість – 120		Семестр	
		7-й	8-й
Тижневе навантаження Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,8 самостійної роботи студента – 3,1	Освітня програма – Агроінженерія	Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		28 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		62 год.	108 год.
Індивідуальні завдання:			
год.	год.		
екзамен			

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни є одержання знань фізичних властивостей електропривода, як об'єкта автоматичного керування, його енергетичних характеристик та одержання ґрунтовних теоретичних знань з урахуванням сучасного стану і основних напрямів розвитку електропривода. Теоретичною базою курсу є теоретична механіка і електротехніка. Для розширення теоретичних знань значне місце в програмі займають питання динаміки електромеханічних систем. На перший план висувуються задачі вивчення властивостей розімкнених електромеханічних систем з жорсткими і пружними механічними зв'язками. Програмою передбачається виконання лабораторних робіт, що обумовлює

удосконалення методів розрахунку характеристик, обґрунтування шляхів раціонального вибору елементів і оптимального проектування системи електропривода в цілому. Курс є базою для інших спеціальних дисципліні, які пов'язані з теорією і практикою промислового електропривода.

Завданням курсу навчитись проектувати, досліджувати, налагоджувати та експлуатувати електроприводи в різних галузях народного господарства.

Вивчення предмета ґрунтується на знанні студентами вищої математики, фізики, теоретичної механіки, нарисної геометрії, опору матеріалів.

В процесі вивчення дисципліни використовуються такі види навчання: лекції, лабораторні заняття, самостійні.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей**:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає застосування визначених теорій та методів відповідної науки і характеризується певною невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності бакалавра з електроприводу та автоматизації – здатності до реалізації навчальних та соціальних завдань:

- 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;

Фахові компетентності:

- ФК 8. Здатність до використання технічних засобів автоматики і систем автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві.:
- ФК 14. Здатність здійснювати економічне обґрунтування доцільності застосування технологій та технічних засобів в агропромисловому виробництві, інженерно-технічних заходів з підтримання машинно-тракторного парку, фермської та іншої сільськогосподарської техніки в працездатному стані.;

Програмні результати навчання:

- ПРН 2. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності;
- ПРН 4. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області.
- ПРН 5. Знати роль і місце агроінженерії в агропромисловому виробництві;
- ПРН 6. Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва;
- ПРН 12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів;
- ПРН 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.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Електропривод

ЗМ 1. Електропривод та його елементи

Тема 1. Передмова, різновиди та елементи електропривода.

Тема 2. Механіка електропривода.

ЗМ 2. Електромеханічні та механічні характеристики електродвигунів

Тема 3. Електромеханічні та механічні характеристики двигунів постійного струму

Тема 4. Електромеханічні та механічні характеристики двигунів змінного струму

ЗМ 3. Перехідні процеси в електроприводах

Тема 5. Перехідні процеси в електроприводах

ЗМ 4. Вибір електродвигунів за потужністю

Тема 6. Вибір електродвигунів за потужністю

Модуль 2. Автоматизація. Системи автоматичного керування електроприводами

ЗМ 5. Автоматизація виробничих процесів

Тема 7. Загальні відомості о системах і елементах автоматичного керування.

Тема 8. Елементи метрології та техніки вимірювань.

Тема 9. Перетворювачі.

Тема 10. Вимірювання основних режимних параметрів.

ЗМ 6. Системи керування електроприводами

Тема 11. Системи керування електроприводами.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	пр	лаб	інд	с.р.		л	пр	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. Електропривод												
<i>Змістовий модуль 1. Електропривод та його елементи</i>												
Тема 1. Передмова, різновиди та елементи електропривода.	6	2				4	11	1				10
Тема 2. Механіка електропривода.	12	2		4		6	13	1		2		10
<i>Разом за змістовним модулем 1</i>	<i>18</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>10</i>	<i>24</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>20</i>
<i>Змістовий модуль 2. Електромеханічні та механічні характеристики електродвигунів</i>												
Тема 3. Електромеханічні та механічні характеристики двигунів постійного струму	8	2				6	10					10
Тема 4. Електромеханічні та механічні характеристики двигунів змінного струму	8	2				6	10					10
<i>Разом за змістовним модулем 2</i>	<i>16</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>12</i>	<i>20</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>20</i>
<i>Разом за модулем 1</i>	<i>34</i>	<i>8</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>22</i>	<i>44</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>40</i>
<i>Змістовий модуль 3. Перехідні процеси в електроприводах</i>												
Тема 5. Перехідні процеси в електроприводах	12	2		4		6	13	1		2		10
<i>Разом за змістовним модулем 3</i>	<i>12</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>6</i>	<i>13</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>10</i>
<i>Змістовий модуль 4. Вибір електродвигунів за потужністю</i>												
Тема 6. Вибір електродвигунів за потужністю	8	2				6	10					10
<i>Разом за змістовним модулем 4</i>	<i>8</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>6</i>	<i>10</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>10</i>
<i>Разом за модулем 2</i>	<i>20</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>12</i>	<i>23</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>20</i>
Модуль 2. Автоматизація. Системи автоматичного керування електроприводами												
<i>ЗМ 5. Автоматизація виробничих процесів</i>												
Тема №7. Загальні відомості о системах і елементах автоматики	12	4		4		4	12,5	0,5		2		10
Тема №8. Елементи метрології та техніки вимірювань	14	4		4		6	10,5	0,5				10
Тема №9. Перетворювачі	14	4		4		6	10,5	0,5				10
Тема №10. Вимірювання основних режимних параметрів	14	4		4		6	10,5	0,5				10
<i>Разом за змістовним модулем 5</i>	<i>54</i>	<i>16</i>	<i>0</i>	<i>16</i>	<i>0</i>	<i>22</i>	<i>44</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>40</i>
<i>ЗМ 6. Системи керування електроприводами</i>												
Тема №11. Системи керування електроприводами.	12	2		4		6	9	1				8
<i>Разом за змістовним модулем 6</i>	<i>12</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>6</i>	<i>9</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>8</i>
<i>Разом за модулем 3</i>	<i>66</i>	<i>18</i>	<i>0</i>	<i>20</i>	<i>0</i>	<i>28</i>	<i>53</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>48</i>
РАЗОМ	120	30	0	28	0	62	120	6	0	6	0	108

5. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Назва теми та заняття	Кількість	
	денна форма	заочна форма
Модуль 1. Електропривод		
ЗМ 1. Електропривод та його елементи		
Лабораторна робота № 1. Випробування трифазного асинхронного двигуна з	4	
Модуль 2. Перехідні прониеси в електроприводах з ДПС та з ТАД. Вибір електродвигунів		
ЗМ 3. Перехідні процеси в електроприводах		
Лабораторна робота № 2. Дослідження системи електроприводу з перетворювачем частоти.	4	
Модуль 2. Автоматизація. Системи автоматичного керування електроприводами		
ЗМ 5. Автоматизація виробничих процесів		
Лабораторна робота № 3. Визначення та аналіз роботи логічних елементів	4	
Лабораторна робота № 4. Експериментальне дослідження потенціометричного датчика переміщення.	4	
Лабораторна робота № 5. Експериментальне дослідження електромагнітних реле.	4	
Лабораторна робота № 6. Дослідження реле затримки часу.	4	
Лабораторна робота № 7. Дослідження роботи регулятора освітленості	4	
Разом	28	0

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

Назва теми	Кількість	
	денна форма	заочна форма
Модуль 1. Електропривод		
ЗМ 1. Електропривод та його елементи		
Види електроприводів	5	10
Склад електроприводів	5	10
ЗМ 2. Перехідні процеси в електроприводах з ДПС та з ТАД. Вибір електродвигунів		
Методи розрахунку розгону електроприводів	12	20
ЗМ 3. Перехідні процеси в електроприводах		
Режими роботи електроприводів	6	10
ЗМ 4. Вибір електродвигунів за потужністю		
Вибір електродвигунів для електропривода	6	10
Модуль 2. Автоматизація. Системи автоматичного керування електроприводами		
ЗМ 5. Автоматизація виробничих процесів		
Види та типи АСУ	22	40
ЗМ 6. Системи керування електроприводами		
Види електромеханічних систем	6	8
Разом	62	108

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Вид методу навчання	Особливості методу	Пріоритетний метод контролю
Традиційні методи		
Лекція	Усний виклад предмета викладачем, а також публічне читання на яку-небудь тему. Мета лекції – розкрити основні положення теми, досягнення науки, з'ясувати невирішені проблеми, узагальнити досвід роботи, дати рекомендації щодо використання основних висновків за темами на практичних заняттях.	<ul style="list-style-type: none"> • усна відповідь; • есе; • тестування; • обговорення основних питань
Лабораторне заняття	Форма навчального заняття, при якому здобувач під керівництвом викладача, особисто проводить натурні або імітаційні експерименти, чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни; набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.	<ul style="list-style-type: none"> • активність під час обговорення дискусійних питань • захист індивідуальної роботи.
Індивідуальні заняття	Проводиться з окремими студентами з метою підвищення рівня їх підготовки та розкриття індивідуальних творчих здібностей. Індивідуальні навчальні заняття проводять за окремим графіком з урахуванням індивідуального навчального плану студента і можуть охоплювати частину або повний обсяг занять з однієї або декількох навчальних дисциплін, а в окремих випадках – повний обсяг навчальних занять для конкретного освітнього або кваліфікаційного рівня.	<ul style="list-style-type: none"> • усна відповідь; • активність під час дискусії
Самостійна робота	Форма роботи, яка передбачає вирішення актуального питання курсу самостійно, формує навички пошуку та синтезу інформації.	<ul style="list-style-type: none"> • есе
Інформаційні методи навчання		
аналіз ситуації, помилок, колізій, казусів	За результатами виконання ЕСЕ; індивідуальних завдань, письмового опитування чи тестування ведучий курсу проводить аналіз наявних помилок у формі діалогу із здобувачами освіти. Крім цього, під викладання основного лекційного матеріалу може супроводжуватись його інтерпретацією виробничими ситуаціями та їх колективного аналізу.	<ul style="list-style-type: none"> • Правильність відповіді
дискусія із запрошенням фахівців	Стейкхолдери та запрошені професори, які беруть активну участь у формуванні та реалізації освітньої програми періодично беруть участь у лекційних заняттях, лабораторних роботах та заняттях на виробництвах. Основна мета спілкування здобувачів із запрошеними фахівцями – обговорення актуальних та дискусійних питань виробництва та діалог.	<ul style="list-style-type: none"> • Усне опитування; • Активність під час обговорення • Прояв лідерських якостей
коментування, оцінка (або самооцінка) дій учасників;	Здобувачі освіти під час усного або письмового опитування можуть коментувати свої відповіді, або доповнювати відповіді інших здобувачів.	<ul style="list-style-type: none"> • Усне опитування; • Активність під час обговорення

		<ul style="list-style-type: none"> • Прояв лідерських якостей
метод аналізу і діагностики ситуації (КЕЙС-МЕТОД);	<p>Виконання методу дозволяє формувати важливі «м'які» навички у здобувачів, зокрема робота в команді, набуття лідерських якостей тощо.</p> <p>Загальний вигляд кейсу:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ознайомлення студентів із ситуацією (моделлю) яка пов'язана із реальним виробництвом або виробничим процесом; • Формування міні-груп (3-4 здобувачів); • Формування завдань для роботи з кейсом та розподіл питань в групах; • Організація спільної діяльності, збір інформації, розподіл індивідуальних завдань; • Аналіз та рефлексія спільної діяльності, пропозиція концепцій; • Підведення підсумків, оцінювання. 	<ul style="list-style-type: none"> • Усне опитування; • Активність під час обговорення • Прояв лідерських якостей
Дистанційне навчання	<p>Комплексний індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>Основною платформою для проведення дистанційного навчання є система MOODLE (https://moodle.udau.edu.ua/)</p> <p>Курс для дистанційного вивчення характеризується логічною послідовністю викладення основного матеріалу, має чітку структуру та комбінує традиційні (модифіковані до цифрового простору) й інтерактивні методи навчання.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ЕСЕ; • підготовка та публічний захист презентацій на вебінарах; • тестування із різною вагомістю вірних відповідей та подальше публічне обговорення допущених помилок; • підсумкове тестування, що формується із випадкових питань курсу.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Вид роботи	Характеристика контролю
Письмове опитування (у. т. ч. ЕСЕ)	Здобувачі дають лаконічні відповіді на питання, передбачені під час вивчення курсу письмово, або у вигляді реферативного повідомлення, або у вигляді ЕСЕ. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є формування відповідей на основі основної та допоміжної літератури за останні десять років.
Усне опитування/ захист роботи/ звіту	Здобувачі дають відповіді в усній формі на питання пов'язані із теоретичними або практичними аспектами теоретичної частини дисципліни. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є лаконічність та переконливість під час відповіді.
Тестування	Проводять письмово або за допомогою систем дистанційного навчання. Передбачає вибір однієї/та/або правильної відповіді на конкретне питання передбачене теоретичною частиною курсу або його структурним елементом.
Активність (під час обговорення, тощо)	Оцінюванню підлягають частка участі здобувача у вирішенні колективного завдання, активність, вмотивованість та креативність під час обговорення проблемних питань.
Прояв лідерських якостей	Оцінюванню підлягають прояви лідерських якостей, які полягають у здатності генерувати нові ідеї; панорамність мислення; здатність до самоаналізу; здатність працювати в колективі; відповідальність за виконання важливих завдань; потреба в досягненні позитивного результату; здатність вести конструктивні переговори; здатність змінювати стиль керівництва відповідно до конкретної ситуації.

9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточний (модульний) контроль											Підсумковий контроль	Сума
Модуль 1 40 балів						Модуль 2 30 балів					30	100
ЗМ 1		ЗМ 2		ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ 5				ЗМ 6		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
6	4	6	4	6	4	4	4	4	4	4		

10. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Кепко О.І. Методичні вказівки і завдання для виконання лабораторних робіт з електроприводу і автоматизації”, Уманський НУС. Умань, 2019. 20 с
2. Кепко О.І. Методичні вказівки і завдання для виконання контрольної роботи з дисципліни “електропривод і автоматизація”, Уманський НУС. Умань, 2020. – 21 с
3. Кепко О.І. Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи з дисципліни “електропривод і автоматизація”, Уманський НУС. Умань, 2020. – 20 с.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка, мікропроцесорна техніка: Підручник. – Львів: Афіша, 2001. – 423 с.
2. Глібович А.А., Шишков Л.П. Электрические машины и основы электропривода. – М.: Агропромиздат, 1989.
3. Гончар В.Ф., Тищенко Л.Р. Електрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок. – К.: Вища школа, 1989.
4. Іванов А.О., Монтік П.М. Електротехніка – теорія та практика: Навч. посіб. / За ред. П.М.Монтіка. – Одеса: Автограф, 2002. – 242 с.
5. Монтік П.М. Електроустаткування – теорія та практика: Навч. посіб. – Одеса: Автограф, 2002. – 248 с.
6. Паначевний Б.І. Курс електротехніки. – Харків: Тарнадо, 1999, – 288 с.
7. Паначевний Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка. Теорія і практикум: Навч. посібник. – К.: Каравела, 2003. – 440 с.

13. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

8. <https://www.youtube.com/watch?v=hFFqIqDa53g> – що таке електропривод.
9. <https://www.youtube.com/watch?v=tGbENeV1Q9c> – види та особливості електроприводів.
10. <https://www.youtube.com/watch?v=QS2Zk6kttEY> – Функції і структура автоматизованого електроприводу.
11. <https://www.youtube.com/watch?v=PeeGUBSc-zk> – автоматизований електропривод.
12. <https://www.youtube.com/watch?v=KM1s5xWihAk> – Принцип роботи частотного перетворювача.