

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОПРИВОД

Інженерно-технологічний
факультет



Кафедра прикладної інженерії
та охорони праці

Ведучий курсу	Кепко Олег Ігорович
Профайл викладача	https://piop.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-ta-spivrobotniki/kepko-oleg-igorovich.html
Контактний телефон	(04744) 3-87-81
E-mail:	piop@udau.edu.ua
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=1471
Консультації	Згідно розкладу

1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

«Електротехніка та електропривод» є нормативною дисципліною, яка вивчає процеси зв'язані з практичним застосуванням електричних та магнітних явищ, а також властивості електропривода, як об'єкта автоматичного керування та його енергетичних характеристик.

2. МЕТА ТА ЦІЛІ КУРСУ

Отримання студентом знань з основних законів електрики та магнетизму, засвоєння методів та способів розрахунку електричних кіл та аналізу електричних та електронних схем. Здобуття теоретичні знання та набуття практичних навичок з електроприводу та автоматизації. Теоретичною базою курсу є математика, фізика, теоретична механіка. Програмою передбачається виконання лабораторних робіт, що забезпечує закріплення теоретичних знань та отримання практичних навичок при роботі на електроустаткуванні. Курс є базою для інших спеціальних дисципліні, які пов'язані з теорією і практикою електрозабезпечення та автоматизації в АПК.

Програмні компетентності (загальні)

– ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Програмні компетентності (фахові)

– ФК1. Здатність вибирати раціональну схему технологічного процесу для конкретних умов та вміння визначати стан ефективного

використання засобів електрообладнання і засобів автоматизації.

3. ФОРМАТ КУРСУ

Основним форматом курсу є очний з використанням навчальної платформи для дистанційного навчання MOODLE.

В рамках вивчення дисципліни «Електротехніка і електропривод» передбачено проведення:

- лекцій. За структурою заплановані лекції можливо поділити на вступні, тематичні, заключні, оглядові, установчі. Для проведення лекцій планується використання мультимедійного комплексу для наочного відображення представленого матеріалу;
- лабораторні заняття. На заняттях передбачається лабораторне дослідження елементів електроприводу та систем керування з наступним їх розрахунком;
- самостійна робота студентів буде проводитися з використанням різноманітних дидактичних методів навчання.

Види робіт, передбачені курсом

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"> • усна відповідь; • активність під час обговорення дискусійних питань • захист індивідуальної роботи.
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	Стейкхолдери та запрошені професори, які беруть активну участь у формуванні та
		<ul style="list-style-type: none"> • Усне опитування;

запрошенням фахівців	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"> • Активність під час обговорення • 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; • тестування із різною вагомістю вірних відповідей та подальше публічне обговорення допущених помилок; підсумкове тестування, що формується із випадкових питань курсу.

4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- ПРН2. Використовувати фізико-математичні закони в обґрунтуванні робочих процесів механізмів та машин.
- ПРН3. Розуміти особливості будови і функціонування вузлів різних механізмів, систем та апаратів машин.
- ПРН6. Застосовувати інструментарій, спеціальні пристрої, прилади, лабораторне обладнання та інші технічні засоби для проведення необхідних маніпуляцій під час виконання професійної діяльності.
- ПРН12 Застосовувати знання технічних характеристик, конструкційних особливостей, призначення і правил експлуатації устаткування та обладнання для вирішення технічних завдань спеціальності.
- ПРН13 Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу систем і їх складових.

5. ОБСЯГ КУРСУ

Вид заняття	лекції	лабораторні заняття	самостійна робота
Кількість годин	34	56	90

6. ОЗНАКИ КУРСУ

Рік викладання	Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний/вибірковий
2021	3	208 – Агроінженерія	2	Нормативний

7. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальна лабораторія

8. ПОЛІТИКИ КУРСУ

Основні політики курсу полягають у дотриманні вимог положень: «Про порядок проведення моніторингу і контролю якості освіти в Уманському національному університеті садівництва» (<https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/Polozhennya-pro-poryadok-provedennya-monitoringu-i-kontrolyu-yakosti-osviti.pdf>); «Про організацію поточного, семестрового контролю та проведення атестації здобувачів освіти із застосуванням дистанційних технологій в Уманському національному університеті садівництва» (<https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2020/polozhennya-pro-organizaciyu-potochnogo-semestrovogo-kontrolyu-ta-provedennya-atestacii-zdobuvachiv-osviti-iz-zastosuvannyam-distancijnih-tehnologij.pdf>); «Про академічну успішність в Уманському національному університеті садівництва» (<https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-uspishnist-v-umanskomu-nacionalnomu-universiteti-sadivnictva.pdf>).

Під час проведення контрольних заходів студенти повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом академічної доброчесності Уманського НУС (<https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2019/kodeks-akademichnoi-dobrochesnosti-unus-2019-1.pdf>). Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Кодексу доброчесності Уманського НУС.

9. СХЕМА КУРСУ

Види робіт	Тема, план, короткі тези	Література	Розподіл балів за видами робіт				
			ПО ¹	УО ²	Т ³	А ⁴	ЛЯ ⁵

¹ Письмове опитування (або ЕСЕ)

² Усне опитування/ захист роботи/ звіту

³ Тестування

Лекція	Лекція 1. Загальні поняття та визначення. – Зміст і завдання курсу. – Роль електротехніки (електроенергетики) в розвитку промисловості та сільського господарства України. – Енергозаощадження. – Захист навколишнього середовища. – Основні поняття та визначення.	3, 7, 10, 11					1		1
Лекція	Лекція 2. Електричні та магнітні явища. – Закон Кулона; – Електричне поле; – Магнітне поле; – Ємність. – Струм. – ЕРС. Опір, напруга; – Потужність та робота електричного струму.	3, 7, 10, 11					1		1
Лабораторна робота	Лабораторна робота №1. Дослідження кола постійного струму при послідовному з'єднанні споживачів. Вивчити правила включення амперметра, вольтметра, ватметра, а також навчитись вимірювати струм напругу і потужність всього кола і його окремих ділянок; засвоїти основні закони кола постійного струму	1, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 17			2				2
Лекція	Лекція №3. Кола постійного струму. – Послідовне та паралельне з'єднання споживачів – Перший закон Кірхгофа – Другий закон Кірхгофа – Метод контурних струмів – Метод вузлових потенціалів – Метод еквівалентного генератора.	3, 7, 10, 11							
Лабораторна робота	Лабораторна робота №2. Дослідження кола постійного струму при паралельному з'єднанні споживачів. Вивчення правила включення амперметра, вольтметра, ватметра, а також навчитись вимірювати струм напругу і потужність всього кола і його окремих ділянок; засвоїти основні закони кола постійного струму.	1, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 17			2				2
Лекція	Лекція №4. Однофазні кола змінного струму. – Основні поняття та визначення	3, 7, 10, 11							

⁴ Активність (під час обговорення, тощо)

⁵ Прояв лідерських якостей

	<ul style="list-style-type: none"> – Принципи отримання змінної ЕРС. – Струм, опір та потужність в однофазних колах змінного струму – Методи розрахунку електричних кіл синусоїдального струму – Кола змінного струму з активним, індуктивним та ємкісним опором. 							
Лабораторна робота	Лабораторна робота №3. Дослідження кола однофазного змінного струму з послідовним з'єднанням котушки, батареї конденсаторів та активного опору. Перевірка закону Ома для послідовного кола змінного струму, яке складається з котушки індуктивності, активного опору та батареї конденсаторів.	1, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 17		2				2
Лабораторна робота	Лабораторна робота №4. Дослідження кола однофазного змінного струму з паралельним з'єднанням котушки і батареї конденсаторів. Перевірити дослідним шляхом основні явища, які виникають в паралельному колі з індуктивно-ємнісним опором; на основі показів вольтметра, амперметра, і ватметра навчитись визначати повну, активну і реактивну потужності, а також коефіцієнт потужності електричного кола	1, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 17		2				2
Лекція	Лекція №5. Трифазні кола змінного струму. <ul style="list-style-type: none"> – Основні поняття та визначення. – Принцип побудови трифазної системи. – З'єднання зіркою. – З'єднання трикутником. – Активна, реактивна та повна потужність. – Методи розрахунку та виміру потужності. 	3, 7, 10, 11					1	1
Лекція	Лекція №6. Електропостачання. <ul style="list-style-type: none"> – Вступ загальні положення – Електричні навантаження підприємств та населених пунктів. – Джерела та схеми електропостачання сільських районів. – Сільські електричні станції – Надійність електропостачання – Якість електричної енергії 	13					1	1
Лабораторна робота	Лабораторна робота №5. Перевірка однофазного індукційного лічильника активної енергії. Ознайомитись з будовою, принципом роботи і методом повірки	1, 2, 13		2				2

	однофазного лічильника активної енергії.							
Лекція	<p>Лекція №7. Електронагрів.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Загальні відомості про використання електронагрівальних установок; – Методи, технічні засоби контролю і регулювання температури; – Електронагрів опором; – Електрокалориферні установки; – Елементні водонагрівачі; – Електродні водонагрівачі та парові котли; – Електроконтактне нагрівання. – Електроопалювальні установки акумуляційного типу. – Тепла підлога. Електрообігрівні панелі та килими. – Електрообігрівання парників і теплиць. 	9, 14,					1	1
Лекція	<p>Лекція №8. Електротехнології в АПК.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Електричне зварювання; – Електрифікація водопостачання; – Протинакипні електромагнітні апарати; – Індукційний нагрів; – Обробка сільськогосподарських матеріалів електричним струмом; – Електроіонна технологія; – Електроімпульсна техніка і технологія; – Ультразвукова технологія; – Магнітна обробка матеріалів. 	19, 20,					1	1
Лекція	<p>Лекція №9. Електроніка.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основні поняття та визначення. – Напівпровідникові діоди. – Тиристори, Стабілітрони. – Випрямлячі, Стабілізатори. – Біполярні транзистори. – Логічні елементи. – Мікросхеми. Великі інтегральні мікросхеми. – Мікропроцесори. 	3, 30, 31, 32					1	1
Лекція	<p>Лекція №10. Загальні відомості о системах і елементах автоматики.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Що таке автоматика? – Поняття управління та автоматичної системи управління. 	5, 8, 12, 16, 18, 21, 22, 23, 24					1	1

	<ul style="list-style-type: none"> – Процеси які потребують автоматизації. – Автоматизація в переробній промисловості. – Елементна база. – Перспективи розвитку. – Мета, принципи і задачі управління. – Етапи автоматизації виробничих процесів і оцінка рівня автоматизації. – Технічні і економічні наслідки автоматизації виробництва. 							
Лабораторна робота	Лабораторна робота №6. Визначення та аналіз роботи логічних елементів автоматики. Розширити теоретичні знання з виконання простих логічних операцій.	1, 2, 12, 16, 18, 21		2				2
Лекція	Лекція №11 Перетворювачі. – Основні види перетворювачів.	5, 8, 12, 16, 18, 21, 22, 23, 24				1		1
Лабораторна робота	Лабораторна робота №7. Експериментальне дослідження потенціометричного датчика переміщення. Розширити теоретичні знання з будови та практичного використання датчиків переміщення	1, 2, 12, 16, 18, 21		2				2
Лабораторна робота	Лабораторна робота №8. Експериментальне дослідження фотоелектричних перетворювачів. Ознайомитись з будовою та характеристиками фотоелектричних перетворювачів	1, 2, 12, 16, 18, 21		2				2
Лекція	Лекція №12. Автоматичні системи управління. <ul style="list-style-type: none"> – Основні поняття та визначення. – Структурні схеми АСУ. – Класифікація АСУ. – Стабілізуючі АСУ. – Слідкуючі АСУ. – Програмні АСУ. – Автоматичні системи прямого і непрямого управління. – АСУ з замкнутим і розімкнутим ланцюгом впливу. – Безперервні і дискретні АСУ. – Лінійні та нелінійні АСУ. – Одноконтурні і багатоконтурні АСУ. – Одномірні і багатомірні АСУ. – Статичні і астатичні системи. – АСУ з самоналаштуванням. 	5, 8, 12, 16, 18, 21, 22, 23, 24		2				2

	– Системи позиційного регулювання.							
Лабораторна робота	Лабораторна робота №9. Дослідження реле затримки часу. Ознайомитись з будовою та принципом дії реле затримки часу різних типів	1, 2, 12, 18, 21, 22, 23		2				2
Лабораторна робота	Лабораторна робота №10. Дослідження роботи регулятора освітленості. Ознайомитись з роботою фотоелектричного регулятора освітленості (фотореле).	1, 2, 12, 18, 21 23		2	10			12
Лекція	Лекція №13. Електричні машини постійного струму. – Загальні відомості. – Будова та принцип дії машини постійного струму. – Спосіб збудження машин постійного струму. – Універсальні колекторні двигуни. – Трансформатори – основні поняття та визначення.	4, 15				1	1	2
Лабораторна робота	Лабораторна робота №11. Випробування однофазного трансформатора. Розширити теоретичні знання з будови та принципу дії трансформатора.	1, 2, 4, 15		2				2
Лекція	Лекція №14 Електричні машини змінного струму. – Загальні відомості. – Синхронні машини. – Асинхронні машини. – Трифазні машини змінного струму. – Однофазні машини змінного струму. – Використання трифазних двигунів в однофазній системі. – Основи електроприводу. – Маркування та правила вибору електродвигунів.	4, 15	2					2
Лекція	Лекція №15. Різновиди та елементи електропривода. – Визначення поняття “електропривод”. – Історія розвитку електропривода. – Основні поняття, визначення та елементи. – Класифікація електроприводів.	4, 15, 25, 29				1	1	2
Лабораторна робота	Лабораторна робота №12. Експериментальне дослідження електромагнітних реле. Розширити теоретичні знання з будови та принципу дії релейних елементів автоматики.	1, 2, 4, 15		2				2
Лабораторна робота	Лабораторна робота №13. Випробування трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.	1, 2, 4, 15		2				2

	Ознайомитись з будовою та принципом роботи однофазного трансформатора.							
Лекція	Лекція №16. Механіка електропривода. – Рівняння руху електропривода. – Механічні характеристики робочих машин. – Механічні характеристики електродвигунів. – Методи визначення моменту інерції системи електродвигун-робоча машина.	4, 15, 25, 29	2			1		3
Лекція	Лекція №17. Системи керування електроприводами. – Електромеханічні системи автоматизації. – Функції систем автоматичного керування електроприводом. – Види електромеханічних систем автоматичного керування – Типові ланки систем автоматичного керування та їх характеристики	26, 27, 28				1	1	2
Лабораторна робота	Лабораторна робота №14. Дослідження системи електроприводу з перетворювачем частоти. Дослідження системи електропривода з частотним перетворювачем	1, 2, 26, 27, 28		2	10			12
Екзамен				30				
РАЗОМ			6	58	20	10	6	100

10. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

ТЕМА	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Електричні та магнітні явища	10	
2	Методи розрахунку електричних кіл	10	
3	Електроосвітлення та опромінення	11	
4	Електричні вимірювання та електровимірювальні прилади	11	
5	Закони управління	4	
6	Об'єкти управління	4	
7	Вимірювання основних режимних параметрів	5	
8	Автоматичні регулятори	5	
9	Трансформатори	12	
10	Автоматизація електроприводів	18	
	Разом	90	

11. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ

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.

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		
60–63	E	задовільно	
35–59	F	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

0–34

FX

незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА (БАЗОВА)

1. Керко О.І. Електротехніка та електропривод : метод. вказівки для виконання лаборатор. робіт студентами початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти (молодший бакалавр) з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 208 «Агроінженерія». Умань : УНУС, 2021. 72 с.
2. Електротехніка та електропривод : метод. вказівки для виконання самостійної роботи студентами початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти (молодший бакалавр) з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 208 «Агроінженерія». Умань : УНУС, 2021. 21 с.
3. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка, мікропроцесорна техніка: Підручник. – Львів: Афіша, 2001. – 423 с.
4. Глібович А.А., Шишков Л.П. Электрические машины и основы электропривода. – М.: Агропромиздат, 1989.
5. Гончар В.Ф., Тищенко Л.Р. Электрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок. – К.: Вища школа, 1989. 344 с.
6. Гуржій А.М. Электричні і радіотехнічні вимірювання: Посібник. / А.М.Гуржій, Н.І.Поворознюк – К.: Навчальна книга, 2002. – 287 с.
7. Іванов А.О., Монтік П.М. Електротехніка – теорія та практика: Навч. посіб. / За ред. П.М.Монтіка. – Одеса: Автограф, 2002. – 242 с.
8. Ладанюк А.П., Трегуб В.Г., Ельперін І.В., Цюцюра В.Д. Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 224с.
9. Монтік П.М. Электроустаткування – теорія та практика: Навч. посіб. – Одеса: Автограф, 2002. – 248 с.
10. Паначевний Б.І. Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка.. – Київ: Каравела, 2018, – 296 с.
11. Паначевний Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка. Теорія і практикум: Навч. посібник. – К.: Каравела, 2003. – 440 с.

Рекомендована література (додаткова)

12. Автоматизация производственных процессов в пищевой промышленности. Под ред. Л.А. Широкова. – М.: Агропромиздат, 1986.
13. Будзко И.А., Левин М.С. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населённых пунктов. – М.: Агропромиздат, 1985.
14. Гайдук В.М. Електронагрівні сільськогосподарські установки. -К.: Урожай, 1986.
15. Глібович А.А., Шишков Л.П. Электрические машины и основы электропривода. – М.: Агропромиздат, 1989.
16. Гончар В.Ф., Тищенко Л.Р. Электрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок. – К.: Вища школа, 1989.
17. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки Ч.1: Навч. посібник / За ред. А.Ю.Воробкевича, О.І.Шегодіна. – К.: Магнолія плюс, 2004. – 224 с.
18. Изаков Р.Я. и др. Курсовое и дипломное проектирование по автоматизации технологических процессов. – М.: Агропромиздат, 1968.
19. Козинский В. А. Электрическое освещение и облучение. — М.: Агропромиздат, 1991.
20. Монтік П.М. Электроустаткування – теорія та практика: Навч. посіб. – Одеса: Автограф, 2002. – 248 с.
21. Петров И.К. Технические измерения и приборы в пищевой промышленности. М.: Агропромиздат, 1987.
22. Платонов Н.А., Павлов А.И., Сичук Л.М. Автоматика и автоматизація консервного производства. – К.: Вища школа. 1981.
23. <https://www.youtube.com/watch?v=1cXDgSjqhkk> – Автоматизация в пищевой промышленности.
24. https://www.youtube.com/watch?v=D4kq3ANcn_w – Автоматическая упаковка в пакеты и коробки, сортировка товара на конвейере.
25. <https://www.youtube.com/watch?v=hFFqIqDa53g> – Що таке електропривод.

26. <https://www.youtube.com/watch?v=KM1s5xWihAk> – Принцип роботи частотного перетворювача.
27. <https://www.youtube.com/watch?v=PeeGUBSc-zk> – Автоматизований електропривод.
28. <https://www.youtube.com/watch?v=QS2Zk6ktEY> – Функції і структура автоматизованого електроприводу.
29. <https://www.youtube.com/watch?v=tGbENeV1Q9c> – Види та особливості електроприводів.
30. <https://www.youtube.com/watch?v=wx20JSx6ZGU> – Що таке мікросхема?
31. <https://www.youtube.com/watch?v=Wx5gthJQQK8> – Принцип роботи діода.
32. <https://www.youtube.com/watch?v=X99j9CVvf1w> – Як працює транзистор.

Погоджено методичною радою інженерно-технологічного факультету (протокол №1 від 31.08.2021 р.)