

ВСП «ОЛЕКСАНДРІЙСЬКИЙ АГРАРНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Циклова комісія загальноосвітніх, гуманітарних, соціально-економічних дисциплін

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчальної роботи

_____ Т.І. Соловйова

“ ___ ” _____ 20__р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Основи електрифікації та автоматизації
сільськогосподарського виробництва**

галузь знань _____ 20 «Аграрні науки та продовольство» _____

спеціальність _____ 201 «Агрономія» _____

освітньо-професійна програма _____ «Агрономія» _____

Робоча програма розроблена на основі орієнтовної програми навчальної дисципліни для підготовки фахівців ОКР “Молодший спеціаліст” спеціальності 201 “Агрономія” в аграрних вищих навчальних закладах, рекомендована Науково-методичною радою Науково-методичного центру “Агроосвіта” (протокол від “27” травня 2019 р. № 3).

Розробники: викладач Діордіца І.М.

Робоча програма розглянута на засіданні циклової комісії загальноосвітніх, гуманітарних, соціально-економічних дисциплін

Протокол від « ___ » _____ 20__ року № ___

Голова циклової комісії _____
(підпис)

Діордіца І.М.
(ПІБ)

1. ОПИС РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	
Кількість кредитів ЕКТС – 3	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»	<u>Обов'язкова</u>	
Модулів – 5	Спеціальність: 201 «Агрономія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		2-й	2-й
		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		3-й	4-й
Тижневих годин денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 1	Освітньо-кваліфікаційний рівень: фаховий молодший бакалавр	18 год.	32 год.
		Семінарські	
		–	–
	Освітня програма: «Агрономія»	Практичні	
		–	8 год.
		Лабораторні	
		12 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		2 год.	10 год.
		Вид контролю залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 78/12

Передумови для вивчення дисципліни:

- дисципліни, на яких базується вивчення:

фізика; математика, трактори і автомобілі; сільськогосподарські машини та їх використання.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предметом вивчення навчальної дисципліни “Основи електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва” є основні питання електрифікації, автоматизації і експлуатації електроустановок, що використовуються в сільськогосподарському виробництві.

Міждисциплінарні зв'язки: “Фізика”, “Математика”, “Трактори і автомобілі”, “Сільськогосподарські машини та їх використання”.

Метою викладання навчальної дисципліни “Основи електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва” є вивчення основних питань електрифікації, автоматизації і експлуатації електроустановок, що використовуються в сільськогосподарському виробництві.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є вивчення основних понять загальної електротехніки, електроніки й автоматики, електричних вимірювань.

Як результат вивчення навчальної дисципліни студенти повинні знати:

- основні фізичні процеси, що відбуваються в найпростіших електричних та магнітних колах постійного й змінного струму;
- елементарні методи розрахунку простих електричних кіл змінного й постійного струму;
- будову, принцип дії схем управління силового і освітлювального електрообладнання, яке використовують у сільському господарстві;
- принцип дії та експлуатаційні характеристики основних електричних вимірювальних приладів, які використовують у фермерському господарстві;
- вимоги безпеки праці, електробезпеки і пожежної безпеки під час експлуатації електроустановок сільськогосподарського виробництва;
- основи енергозбереження в АПК;

уміти:

- проводити розрахунки простих електричних кіл;
- правильно підбирати джерела штучного освітлення та проводити розрахунки штучного освітлення приміщення;
- експлуатувати електротехнічне обладнання;
- користуватися електровимірювальними приладами.

В ході вивчення навчальної дисципліни студенти набувають наступні компетентності

загальні:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

спеціальні (фахові, предметні):

- здатність розв'язувати основні типи задач професійній діяльності.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. ЗАГАЛЬНА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

1.1. Вступ. Електричні кола постійного струму. Електромагнетизм

Завдання і зміст навчальної дисципліни “Основи електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва”, її зв’язок з іншими дисциплінами.

Основні напрями електрифікації в агропромисловому комплексі. Сучасний стан і перспективи розвитку електроенергетики України.

Значення електротехнічної підготовки для освоєння нової техніки і прогресивної технології в підготовці фахівців із спеціальності “Організація і технологія ведення фермерського господарства”.

Основні поняття. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Електрична напруга. Електричне коло і його головні елементи. Закони Ома. Робота та потужність електричного струму. Закони Кірхгофа. З’єднання приймачів електричної енергії.

Магнітне поле і його характеристика. Феромагнетика. Провідник із струмом у магнітному полі. Електрон у магнітному полі. Електромагнітна індукція. Самоіндукція та взаємоіндукція. Вихрові струми.

Лабораторне заняття

Вивчення з’єднання резисторів, перевірка законів Ома і Кірхгофа.

1.2. Електричні кола однофазного змінного струму

Основні поняття і параметри синусоїдного струму. Графічне зображення синусоїдальних величин. Коло змінного струму з активним, індуктивним і ємнісним опорами. Коло змінного струму з послідовним з’єднанням активного, індуктивного та ємнісного опорів. Коло змінного струму з паралельним з’єднанням активного, індуктивного та ємнісного опорів. Коефіцієнт потужності та способи його підвищення.

1.3. Трифазні кола

Трифазна система змінного струму. З’єднання трифазної системи зіркою та трикутником. Значення нульового проводу. Потужність трифазної системи.

Лабораторне заняття

Дослідження трифазного кола під час з’єднання електроспоживачів зіркою та трикутником.

1.4. Електричні вимірювання та прилади

Класифікація електровимірювальних приладів. Системи електровимірювальних приладів. Вимірювання струмів, напруг, потужностей та енергії.

Вимірювання опору. Похибки вимірювання та приладів.

Лабораторне заняття

Облік активної енергії в колах однофазного і трифазного струму.

1.5. Електричні машини й апарати

Призначення та принцип роботи трансформатора.

Режими роботи трансформатора. Конструкція трансформатора. Трифазні трансформатори. Багатообмоткові трансформатори. Вимірювальні трансформатори. Автотрансформатори.

Зображення трансформаторів на електричних схемах.

Будова та принцип роботи машин постійного струму. Генератори постійного струму. Двигуни постійного струму. Регулювання швидкості обертання якоря. Будова та принцип роботи асинхронних машин. Регулювання швидкості обертання ротора. Пуск асинхронного двигуна.

Лабораторне заняття

Пуск трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.

2. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ Й АВТОМАТИКИ

2.1. Напівпровідникові та фотоелектричні прилади

Основні положення про напівпровідникову техніку. Напівпровідникові діоди. Тиристри.

Транзистори. Характеристики та параметри транзисторів. Польові транзистори.

Оптичні й фотоелектричні явища в напівпровідниках. Фоторезистори. Фотодіоди. Фототранзистори.

2.2. Випрямлячі змінного струму. Датчики систем автоматики

Загальні відомості про засоби електроживлення. Випрямлячі. Керовані випрямлячі. Стабілізатори. Інвертори.

Загальні відомості про датчики систем автоматики. Датчики рівня. Датчики частоти обертання валів. Датчики температури й терморегулятори. Датчики вологості. Датчики освітленості.

3. ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

3.1. Виробництво, передача і розподіл електричної енергії

Виробництво електричної енергії. Короткі відомості про теплові, гідроелектричні, атомні, дизельні, сонячні та вітрові електричні станції. Нетрадиційні форми отримання електричної енергії та її використання.

Неізольовані проводи та класифікація їх за матеріалом і конструктивним виконанням.

Ізольовані проводи, класифікація їх за матеріалом, конструкцією і призначенням. Марки проводів і шнурів. Електричні кабелі. Марки кабелів.

Нагрівання і тепловіддача проводів. Допустима температура нагрівання проводу. Визначення допустимого струму в проводах і кабелях.

3.2. Електропривод і апарати автоматичного управління й захисту електродвигунів

Електропривод і його основні частини. Класифікація сучасних електроприводів.

Класифікація режимів роботи електродвигунів. Призначення і класифікація апаратури керування і захисту. Характеристика і вибір апаратів керування електроустановками. Характеристика і вибір апаратів захисту електроустановок.

Пристрої захисту. Розподільні пункти керування електроприводами.

Лабораторне заняття

Пуск асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором за допомогою магнітного пускача та захисної апаратури.

Практичне заняття

Вибір пускової і захисної апаратури (автоматичного вимикача, запобіжника, магнітного пускача та електротеплового реле), визначення перерізу проводів та кабелів за номінальним струмом та допустимою втратою напруги.

3.3. Автоматичне керування електроприводами

Класифікація електричних схем керування електроустановками. Типові схеми керування електродвигунами. Блокувальні зв'язки і сигналізація в схемах керування електродвигунами.

Лабораторне заняття

Керування трифазним асинхронним двигуном за допомогою реверсивного магнітного пускача.

3.4. Електронагрівальні установки.

Установки для електричного освітлення та опромінення

Загальні принципи перетворення електричної енергії на теплову. Нагрівальні елементи. Електричні водонагрівники. Електродні водогрійні та парові котли. Електричне обігрівання у парниках і теплицях. Схеми автоматичного керування електронагрівальними установками.

Фізичні основи оптичного випромінювання. Одиниці вимірювання. Види і системи освітлення. Вибір джерел світла та вибір світильників. Розміщення світильників. Будова і робота ламп розжарювання, їх енергетичні й експлуатаційні характеристики. Галогенні лампи розжарювання. Інфрачервоні лампи. Будова і принцип дії люмінесцентних ламп, їх основні характеристики. Світильники, які використовують в освітлювальних установках сільськогосподарського призначення. Установки для опромінення рослин в умовах захищеного ґрунту.

Розрахунок освітлення методом питомих потужностей.

Схеми автоматичного керування опромінювальними установками.

Лабораторне заняття

Схеми включення ламп денного світла.

Практичне заняття

Розрахунок електричного освітлення в приміщенні методом питомої потужності.

3.5. Заходи безпеки праці під час експлуатації електроустановок

Дія електричного струму на людину. Дія електричного струму на сільськогосподарських тварин. Причини електротравм у сільському господарстві. Заходи першої допомоги під час ураження електричним струмом. Електробезпека в рослинництві. Вимоги пожежної безпеки під час експлуатації електроустановок.

4. ОСНОВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Терміни й визначення. Державна політика України в галузі енергозбереження. Основи енергозбереження в АПК.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	усього	у тому числі				
л		с	пр	лаб	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Вступ. Електричні кола постійного струму. Електромагнетизм	10	4	–	–	6	–
Електричні кола однофазного змінного струму	6	4	–	–	–	2
Трифазні кола	4	2	–	–	2	–
Всього за модуль 1	20	10	–	–	8	2
Модуль 2						
Електричні вимірювання та прилади	6	4	–	–	2	–
Електричні машини й апарати	6	4	–	–	2	–
Всього за модуль 2	12	8	–	–	4	–
Модуль 3						
Напівпровідникові та фотоелектричні прилади	7	4	–	–	2	1
Випрямлячі змінного струму. Датчики систем автоматики	7	4	–	2	–	1
Всього за модуль 3	14	8	–	2	2	2
Модуль 4						
Виробництво, передача і розподіл електричної енергії	8	4	–	2	–	2
Електропривод і апарати автоматичного управління й захисту електродвигунів	8	4	–	2	2	–
Автоматичне керування електроприводами	6	4	–	–	2	–
Всього за модуль 4	22	12	–	4	4	2
Модуль 5						
Електронагрівальні установки. Установки для електричного освітлення та опромінення	12	6	–	2	2	2
Заходи безпеки праці під час експлуатації електроустановок	6	4	–	–	–	2
Основи енергозбереження в агропромисловому комплексі	4	2	–	–	–	2
Всього за модуль 5	22	12	–	2	2	6
<i>Разом годин з навчальної дисципліни</i>	90	50	–	8	20	12

5. ТЕМИ ТА ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми і план заняття	К-ть годин
Модуль 1		
1.	<p>Вступ. Електричні кола постійного струму. Основні напрями електрифікації в агропромисловому комплексі. Сучасний стан і перспективи розвитку електроенергетики України.</p> <p>Основні поняття. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Електрична напруга. Електричне коло і його головні елементи. Закони Ома. Робота та потужність електричного струму. Закони Кірхгофа. З'єднання приймачів електричної енергії.</p>	2
2.	<p>Електромагнетизм. Магнітне поле і його характеристика. Феромагнетики. Провідник із струмом у магнітному полі. Електрон у магнітному полі. Електромагнітна індукція. Самоіндукція та взаємоіндукція. Вихрові струми.</p>	2
3. Лр1		
4. Лр2		
5. Лр3		
6.	<p>Електричні кола однофазного змінного струму. Основні поняття і параметри синусоїдного струму. Графічне зображення синусоїдальних величин. Коло змінного струму з активним, індуктивним і ємнісним опорами.</p>	2
7.	<p>Коло змінного струму з послідовним та паралельним з'єднанням активного, індуктивного та ємнісного опорів.</p>	2
8.	<p>Трифазні кола. Трифазна система змінного струму. З'єднання трифазної системи зіркою та трикутником. Значення нульового проводу. Потужність трифазної системи.</p>	2
9. Лр4		
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЬ 1		10
Модуль 2		
10.	<p>Електричні вимірювання та прилади. Класифікація електровимірювальних приладів. Системи електровимірювальних приладів. Вимірювання струмів, напруг, потужностей та енергії.</p>	2
11.	Вимірювання опору. Похибки вимірювання та приладів.	2
12. Лр5		
13.	<p>Електричні машини й апарати. Призначення та принцип роботи трансформатора. Режими роботи трансформатора. Конструкція трансформатора. Трифазні трансформатори. Багатообмоткові трансформатори. Вимірювальні трансформатори. Автотрансформатори.</p>	2

14.	Будова та принцип роботи машин постійного струму. Генератори постійного струму. Двигуни постійного струму. Регулювання швидкості обертання якоря. Будова та принцип роботи асинхронних машин. Регулювання швидкості обертання ротора. Пуск асинхронного двигуна.	2
15. Лрб		
	ВСЬОГО ЗА МОДУЛЬ 2	8
	Модуль 3	
16.	Напівпровідникові прилади. Основні положення про напівпровідникову техніку. Напівпровідникові діоди. Тиристори. Транзистори. Характеристики та параметри транзисторів.	2
17.	Фотоелектричні прилади. Оптичні й фотоелектричні явища в напівпровідниках. Фоторезистори. Фотодіоди. Фототранзистори.	2
18. Лр7		
19	Випрямлячі змінного струму. Загальні відомості про засоби електроживлення. Випрямлячі. Керовані випрямлячі. Стабілізатори. Інвертори.	2
20.	Датчики систем автоматики. Загальні відомості про датчики систем автоматики. Датчики рівня. Датчики температури й терморегулятори. Датчики вологості. Датчики освітленості.	2
21. Пр1		
	ВСЬОГО ЗА МОДУЛЬ 3	8
	Модуль 4	
22.	Виробництво, передача і розподіл електричної енергії. Виробництво електричної енергії. Короткі відомості про теплові, гідроелектричні, атомні, дизельні, сонячні та вітрові електричні станції. Неізольовані проводи та класифікація їх за матеріалом і конструктивним виконанням.	2
23.	Ізольовані проводи, класифікація їх за матеріалом, конструкцією і призначенням. Марки проводів і шнурів. Електричні кабелі. Марки кабелів. Нагрівання і тепловіддача проводів. Допустима температура нагрівання проводу. Визначення допустимого струму в проводах і кабелях.	2
24. Пр2		
25.	Електропривод і апарати автоматичного управління й захисту електродвигунів. Електропривод і його основні частини. Класифікація сучасних електроприводів. Класифікація режимів роботи електродвигунів. Призначення і класифікація апаратури керування і захисту. Характеристика і вибір апаратів керування електроустановками.	2

26.	Характеристика і вибір апаратів захисту електроустановок. Пристрої захисту. Розподільні пункти керування електроприводами.	2
27. Лр8		
28. Пр3		
29.	Автоматичне керування електроприводами. Класифікація електричних схем керування електроустановками. Типові схеми керування електродвигунами.	2
30.	Блокувальні зв'язки і сигналізація в схемах керування електродвигунами.	2
31. Лр9		
	ВСЬОГО ЗА МОДУЛЬ 4	12
	Модуль 5	
32.	Електронагрівальні установки. Загальні принципи перетворення електричної енергії на теплову. Нагрівальні елементи. Електричні водонагрівники. Електродні водогрійні та парові котли. Електричне обігрівання у парниках і теплицях. Схеми автоматичного керування електронагрівальними установками.	2
33.	Установки для електричного освітлення. Фізичні основи оптичного випромінювання. Одиниці вимірювання. Види і системи освітлення. Вибір джерел світла та вибір світильників. Розміщення світильників. Будова і робота ламп розжарювання, їх енергетичні й експлуатаційні характеристики. Галогенні лампи розжарювання. Інфрачервоні лампи. Будова і принцип дії люмінесцентних ламп, їх основні характеристики. Розрахунок освітлення методом питомих потужностей.	2
34.	Установки для опромінення рослин в умовах захищеного ґрунту. Схеми автоматичного керування опромінювальними установками.	2
35. Лр10		
36. Пр4		
37.	Заходи безпеки праці під час експлуатації електроустановок. Дія електричного струму на людину. Дія електричного струму на сільськогосподарських тварин. Причини електротравм у сільському господарстві.	2
38.	Електробезпека в рослинництві. Заходи першої допомоги під час ураження електричним струмом.	2
39.	Основи енергозбереження в агропромисловому комплексі. Державна політика України в галузі енергозбереження.	2
	ВСЬОГО ЗА МОДУЛЬ 5	12
	РАЗОМ ЗА ВЕСЬ КУРС	50

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п\п	Назва теми	К-ть годин
1.	Дослідження будови датчиків вологості та температури.	2
2.	Визначення допустимого струму в проводах і кабелях.	2
3.	Вибір пускової і захисної апаратури, визначення перерізу проводів та кабелів.	2
4.	Розрахунок електричного освітлення в приміщенні методом питомої потужності.	2
	РАЗОМ ЗА ВЕСЬ КУРС	8

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п\п	Назва теми	К-ть годин
1.	Визначення ЕРС та внутрішнього опору джерела струму.	2
2.	Дослідження залежності потужності від напруги.	2
3.	Вивчення з'єднання резисторів, перевірка законів Ома і Кірхгофа.	2
4.	Дослідження трифазного кола під час з'єднання електроспоживачів зіркою та трикутником.	2
5.	Облік активної енергії в колах однофазного і трифазного струму.	2
6.	Пуск трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.	2
7.	Ремонт світлодіодних ламп.	2
8.	Пуск асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором за допомогою магнітного пускача та захисної апаратури.	2
9.	Керування трифазним асинхронним двигуном за допомогою реверсивного магнітного пускача.	2
10.	Схеми включення ламп денного світла.	2
	РАЗОМ ЗА ВЕСЬ КУРС	20

8. САМОСТІЙНЕ ВИВЧЕННЯ

№ п\п	Назва теми і план	К-ть годин
1.	Коефіцієнт потужності та способи його підвищення.	2
2.	Польові транзистори.	1
3.	Датчики частоти обертання валів.	1
4.	Нетрадиційні форми отримання електричної енергії та її використання.	2
5.	Світильники, які використовують в освітлювальних установках сільськогосподарського призначення.	2
6.	Вимоги пожежної безпеки під час експлуатації електроустановок.	2
7.	Терміни й визначення в енергозберігальних технологіях.	2
	РАЗОМ ЗА ВЕСЬ КУРС	12

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА І ДЖЕРЕЛА

1. Валовий Д.М. Теоретичні основи електротехніки: конспект лекцій. – Немішаєве : НМЦ, 2002. – 196 с.
2. Гончар В.Ф., Тищенко Л.П. Електрообладнання і автоматизація сільсько-господарських агрегатів і установок. – Київ: Вища школа, 1989. – 343 с.
3. Гуржій А.М., Поворознюк М.І. Електричні і радіотехнічні вимірювання. – Київ : Навчальна книга, 2002.
4. Волох П.В., Цоколенко М.П., Ревенко Л.В. Довідникова книга з електроенергетики. – Київ: Аграрна освіта, 2014. – 506 с.
5. Жулай Є.Л. Електропривід сільськогосподарських машин, агрегатів та поточкових ліній. – Київ: Вища освіта, 2001.
6. Кашенко П.С. Електричне освітлення і опромінення. – Немішаєве: НМЦ, 2003.
7. Квітка С.О., Яковлев В.Ф., Нікітіна О.В Електроніка та мікросхемотехніка. – Київ : Аграрна освіта, 2010.
8. Козирський В.В. Електропостачання агропромислового комплексу. – Київ: Аграрна освіта, 2011.
9. Корчемний М., Федорейко В., Щербань В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. – Тернопіль, 2001.
10. Мартиненко І.І. Основи автоматики. – Київ: Вища школа, 1980. – 168 с.
11. Левченко Т.В., Хоменко В.В., Оверчук М.П., Стефанішен М.В. Загальна електротехніка з основами автоматики. – Київ: Аграрна освіта, 2010.
12. Осташевський М.О. Електричні машини і трансформатори. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2017.
13. Терновик В.Я., Терновик І.В. Основи електрифікації і автоматизації сільськогосподарського виробництва. – Київ: Аграрна освіта, 2009.
14. Чміль А.І., Лут М.Т. Безпека праці в сільських електроустановках. – Київ: Урожай, 1996. – 144 с.