

КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ОСВІТИ «ПОКРОВСЬКЕ ВИЩЕ ПРОФЕСІЙНЕ
УЧИЛИЩЕ» ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. директора КЗО «ПОКРОВСЬКЕ ВИЩЕ
ПРОФЕСІЙНЕ УЧИЛИЩЕ» ДОР»

Олена РАДЧЕНКО

01 вересня 2023

**ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
ПРОГРАМА**

обов'язкової дисципліни для підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним
рівнем вищої освіти
«фаховий молодший бакалавр»

Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітньо-професійна програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.
Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Освітня кваліфікація	Фаховий молодший бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки Монтаж, обслуговування та ремонт електротехнічних установок в агропромисловому комплексі

PAGE *
MERGEF
ORMAT1
6

Розглянуто та схвалено
на засідання методичної комісії
Електрифікації сільського господарства
Протокол від 31.08.2023 року №1
Голова МК _____ Микола Решетюк

Розробники програми

Програма розроблена відповідно до Програми нормативної навчальної дисципліни «Електропостачання сільського господарства» для підготовки фахівців «молодший спеціаліст» напряму 6100101 «Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі» спеціальності 5.10010102 «Монтаж, обслуговування та ремонт електротехнічних установок в агропромисловому комплексі» у аграрних вищих навчальних закладах, затвердженої Департаментом науково-освітнього забезпечення АПВ та розвитку сільських територій Міністерства аграрної політики та продовольства України від 17.07.2015р.

Розробники програми:

Сфімов Г.П., викладач Прилуцького агротехнічного коледжу;

Вітряк А.В., викладач Хорольського агропромислового коледжу Полтавської ДАА;

Гуртовенко Ю.О., викладач Таращанського агротехнічного коледжу імені Героя Радянського Союзу О.О. Шевченка;

Костенко З.В., викладач Красноградського технікуму механізації сільського господарства ім. Ф.Я. Тимошенка;

Дячишин О.Р., викладач Володимир-Волинського агротехнічного коледжу;

Донська Л.В., викладач ВП НУБіП України “Немішаївський агротехнічний коледж”

Рецензенти:

Устименко С.А., начальник Хорольської філії ПАТ “Полтаваобленерго”;

Хандола Ю.М. кандидат технічних наук, доцент Харківського НТУСГ ім. П. Василенка;

Крисак І.М., викладач-методист Борщівського агротехнічного коледжу;

Артемова О.Є. викладач, Глухівського агротехнічного інституту ім. С.А. Ковпака Сумського НАУ;

Устименко О.А., викладач Хорольського агропромислового коледжу Полтавської ДАА;

Тулянов М.П., викладач Новобузького коледжу Миколаївського НАУ;

Тотодірко О.М., викладач ВСП “Новокаховський коледж Таврійського ДАТУ”

Обговорено та рекомендовано навчально-методичною комісією аграрних вищих навчальних закладів І–ІІ рівнів акредитації із спеціальності 5.10010102 “Монтаж, обслуговування та ремонт електротехнічних установок в агропромисловому комплексі” (протокол від 24 вересня 2014 р. № 1)

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітньо-професійна програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.
Рівень кваліфікації	Фаховий молодший бакалавр
Освітньо-кваліфікаційний рівень	Фаховий молодший бакалавр
Обов'язкова/вибіркова дисципліна	Обов'язкова
Семестри	1
Кількість кредитів ECTS/годин	4/90
Кількість розділів	3
Опис навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин	
Лекції	45
Практичні заняття	7
Самостійна робота	38
Форма підсумкового контролю	іспит

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення навчальної дисципліни “Електропостачання сільського господарства” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фаховий молодший бакалавр напряму підготовки (спеціальності) 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Предметом вивчення навчальної дисципліни “Електропостачання сільського господарства” є оволодіння студентами знаннями з питань виробництва, передачі і розподілу електричної енергії, будови обладнання, апаратури і матеріалів, що використовуються на кабельних і повітряних лініях, трансформаторних підстанціях; дизельних електростанціях резервного живлення.

Міждисциплінарні зв'язки: “Фізика”, “Вища математика”, “Електричні машини і апарати”, “Основи електроніки і мікропроцесорної техніки”, “Основи автоматики”, “Електропривод сільськогосподарської техніки”, “Експлуатація та ремонт електрообладнання”.

1.1 Метою викладання навчальної дисципліни є:

□ формування професійних знань та навичок, необхідних для вивчення всіх спеціальних дисциплін, їх творче застосування з широким використанням наукової та довідкової літератури, сучасних технічних засобів навчання;

□ розвиток логічного, аналітичного мислення.

Програмний матеріал слід викладати з урахуванням досягнень науки та передової практики в галузі електропостачання.

1.2. Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни “Електропостачання сільського господарства” є вивчення загальних питань виробництва, передачі і розподілу електричної енергії, будови обладнання, апаратури і матеріалів, що використовуються на кабельних і повітряних лініях, трансформаторних підстанціях; дизельних електростанціях резервного живлення.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні знати:

процес виробництва електричної енергії на електростанціях різних типів, технічні характеристики неізолюваних та ізолюваних проводів, кабелів та методику їх вибору за допустимим струмом нагрівання, конструктивну будову повітряних ліній; призначення, будову і принцип дії високовольтної комутаційної апаратури і вимірювальних трансформаторів; схеми типових районних і споживчих трансформаторних підстанцій, призначення релейного захисту, схеми захистів ПЛ-10 і 0,38 кВ, схеми автоматики типових районних і споживчих підстанцій;

уміти: вибирати проводи і кабелі за допустимим струмом нагрівання; розраховувати допустимі втрати напруги в сільських мережах; визначати втрати напруги в розгалужених мережах; розраховувати мережі на мінімум приведених економічних затрат; розрахувати мережі за економічною густиною струму; розраховувати струми короткого замикання в мережі 35; 10; 0,38 кВ; вибирати обладнання електричних станцій, підстанцій і ліній за умовою тривалої нормальної роботи та за режимом короткого замикання; розраховувати і узгоджувати релейний захист на стороні 10 і 0,38 кВ; вибирати автоматичні вимикачі і запобіжники для захисту відхідних ліній 0,38 кВ; вибирати найбільш раціональні схеми електропостачання з урахуванням економічної ефективності, надійності, зручності і безпечних умов експлуатації.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Обсяг годин для окремих видів навчальних занять і самостійної роботи				
	лекції	лабораторні	практичні	самостійна робота	всього
1	2	3	4	5	6
Вступ	1				
1. Загальні відомості про виробництво, передачу і розподіл електричної енергії	3			2	5
2. Проводи, кабелі та розрахунок їх за допустимим струмом нагріванням	2				2
3. Конструкція та спорудження повітряних ліній електропередач	2				2
4. Графіки навантаження і втрати напруги в електричних мережах і трансформаторах	3	1		5	9
5. Визначення допустимої втрати напруги в електричних мережах	5	2		4	11
6. Розрахунок розімкнених мереж з рівномірним і нерівномірним навантаженням	4			4	8
7. Розрахунок замкнених електричних мереж	1				1
8. Апаратура і струмопровідні частини розподільчих пристроїв	3	2		4	9
9. Сільські трансформаторні підстанції і резервні електростанції	4			4	8
10. Розрахунок струмів короткого замикання і струмів замикання на землю	5	2		4	11
11. Релейний захист	6			4	10
12. Автоматизація електричних станцій і підстанцій	4			4	8

13. Захист від атмосферних перенапруг	3			1	4
Всього	45	7		38	90

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВСТУП

Суть, мета та завдання вивчення навчальної дисципліни, місце, значення та її зв'язок з іншими дисциплінами навчального плану.

Розвиток електроенергетики і електрифікації аграрного сектору України. Особливості і завдання сільського електропостачання. Заходи уряду щодо стабілізації і розвитку енергетики та електрифікації аграрної галузі.

Завдання та зміст дисципліни, її зв'язок з іншими дисциплінами навчального плану. Значення дисципліни у підготовці фахівців.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ВИРОБНИЦТВО, ПЕРЕДАЧУ І РОЗПОДІЛ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Виробництво електричної енергії. Короткі відомості про теплові, гідроелектричні, атомні, дизельні електричні станції. Взаємозв'язок між електричною станцією і споживачами. Районні, споживчі знижувальні підстанції.

Номінальні параметри електрообладнання електричних мереж і споживачів електричної енергії. Стандартна шкала напруг і потужностей силових трансформаторів.

2. ПРОВОДИ, КАБЕЛІ ТА ЇХ РОЗРАХУНОК ЗА ДОПУСТИМИМ СТРУМОМ НАГРІВАННЯ

Неізолювані проводи та їх класифікація, за матеріалом і конструктивним виконанням. Електричні і механічні характеристики проводів. Найменші допустимі перерізи проводів за умовами механічної міцності.

Ізолювані проводи, їх класифікація за матеріалом, конструкцією і призначенням. Марки проводів і шнурів. Електричні кабелі їх призначення та конструкція. Марки кабелів.

Нагрівання, тепловіддача неізолюваних і ізолюваних проводів та кабелів. Допустима температура нагрівання проводів. Визначення допустимого струму в проводах і кабелях за таблицями. Залежність допустимої густини струму від перерізу проводу.

Вибір за таблицями плавких вставок запобіжників, перерізів проводів і кабелів за допустимим струмом нагрівання. Вибір і перевірка плавких вставок запобіжників і автоматів за умовами вибіркової дії захисту.

3. КОНСТРУКЦІЯ ТА СПОРУДЖЕННЯ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Ізолятори і арматура повітряних ліній. Опори повітряних ліній та їх типи. Відгалуження до вводів і вводи у будівлі. Поняття про механічний розрахунок проводів повітряних ліній. Габарити повітряних ліній. Райони за кліматичними умовами. Монтажні таблиці. Найменші допустимі перерізи проводів з умов механічної міцності. Монтаж ліній електропередач. Розбивка траси на місцевості. Складання і встановлення опор. Розкатування, піднімання і натягування проводів. Механізація монтажних робіт.

4. ГРАФІКИ ЕЛЕКТРИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ТА ВТРАТИ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ І ТРАНСФОРМАТОРАХ

Загальні відомості про графіки навантажень. Добові графіки навантажень. Річні графіки навантажень. Річний графік навантаження за тривалістю максимального навантаження. Поняття про час використання максимального навантаження і час максимальних втрат. Вплив коефіцієнта потужності навантаження на втрати електроенергії. Визначення втрат енергії в проводах і трансформаторах. Економічна густина струму в проводах. Вибір перерізів проводів за економічною густиною струму з одним та декількома електричними навантаженнями.

Практична робота 1

Розрахунок за умовами нагрівання внутрішніх електричних мереж з вибором плавких вставок запобіжників, автоматичних вимикачів, перерізів проводів та кабелів.

5. ВИЗНАЧЕННЯ ДОПУСТИМОЇ ВТРАТИ НАПРУГИ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

Відхилення напруги, його вплив на роботу споживачів електричної енергії. Поняття про якість електричної енергії. Допустимі відхилення напруги. Вплив різних елементів електричних установок на відхилення напруги: генератори, трансформатори, проводи ліній електропередач. Відхилення напруги на шинах живильних підстанцій потужних енергосистем. Визначення допустимої втрати напруги в мережах без трансформації, з двома і трьома ступенями трансформації, під час застосування регулювання напруги з перемикачем під навантаженням (РПН). Вибір відгалужень обмоток трансформаторів з перемикачем без збудження (ПБЗ).

Практична робота 2

Визначення допустимих втрат напруги в сільських електричних мережах за відхиленням напруги.

6. РОЗРАХУНОК РОЗІМКНЕНИХ МЕРЕЖ З РІВНОМІРНИМ І НЕРІВНОМІРНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ

Активні та індуктивні опори проводів повітряних ліній електропередач.

Спад і втрата напруги в лініях змінного струму з навантаженням у кінці ліній; навантаженням, розподіленим по довжині проводу; в розгалуженій мережі.

Загальні положення при розрахунку трифазних мереж з нерівномірним навантаженням. Чотирипровідні мережі низької напруги з активним навантаженням, три фази і нуль, дві фази і нуль, одна фаза і нуль.

Розрахунок мереж методом приведених економічних затрат. Методика підрахунку електричних навантажень, вибір перерізів проводів, перевірка проводів на втрату напруги. Вибір потужності споживчих трансформаторних підстанцій 10/0,4 кВ. Перевірка мережі на коливання напруги при пуску електродвигунів та за умовою спрацювання захисту.

7. РОЗРАХУНОК ЗАМКНЕНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Замкнені електричні мережі, прості і складні, їх переваги та недоліки, галузь застосування. Розподіл струмів (потужностей) у лініях з двостороннім живленням.

8. АПАРАТУРА І СТРУМОПРОВІДНІ ЧАСТИНИ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЇВ

Ізолятори. Струмопровідні частини. Електричні контакти. Гасіння дуги змінного і постійного струму. Принцип дії і будова запобіжників, роз'єднувачів, короткозамикачів, віддільників, вимикачів навантаження, вакуумних та масляних вимикачів. Приводи до комутаційної апаратури.

Практична робота 3

Вибір електричних апаратів сільських трансформаторних підстанцій ...

9. СІЛЬСЬКІ ТРАНСФОРМАТОРНІ ПІДСТАНЦІЇ І РЕЗЕРВНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Джерела електропостачання сільськогосподарських районів.

Призначення, схеми і конструктивне виконання районних трансформаторних підстанцій 110/10; 110/35/10; 35/10 кВ. Вимоги до розподільчих пристроїв підстанцій. Відкриті, закриті і комплектні розподільчі пристрої. Надійність електропостачання сільськогосподарських споживачів, способи її підвищення.

Призначення, схеми і конструктивне виконання споживчих підстанцій 10/0,4 кВ. Комплектні та закриті підстанції, їх розподільчі пристрої. Комплектні підстанції двостороннього живлення. Підстанції з однофазними трансформаторами. Дизельні електростанції резервного живлення.

10. РОЗРАХУНОК СТРУМІВ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ І СТРУМІВ ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ

Режими нейтралей в електроустановках та види замикань в них. Розрахунок струмів замикання на землю у мережах з ізольованою нейтраллю. Причини виникнення і види коротких замикань в електроустановках. Процес трифазного короткого замикання у мережі, що живиться від потужної енергосистеми. Методи розрахунків струмів коротких замикань у іменованих та відносних одиницях. Розрахунок струмів трифазного і однофазного короткого замикання у мережі 380/220 В.

Електродинамічна і термічна дія струму короткого замикання.

Вибір електрообладнання з перевіркою його на дію струмів короткого замикання.

Практична робота 4

Розрахунок струмів короткого замикання в електричних мережах напругою понад 1000В

11. РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ

Призначення релейного захисту та основні вимоги до нього.

Класифікація та принцип дії релейних захистів. Коефіцієнт повернення реле. Конструкція і принцип дії реле струму (первинного реле прямої дії та вторинного прямої та непрямої дії).

Мікропроцесорний захист, будова, принцип дії та застосування.

Схеми з'єднань трансформаторів струму для релейного захисту. Джерела змінного оперативного струму, зарядні пристрої. Захист трансформаторів. Релейний захист ліній. Розрахунок захисту ліній 0,4 кВ автоматами та запобіжниками.

Захист ліній 0,4 кВ пристроями типу ЗТ-04УЗ, узгодження релейного захисту і запобіжників.

12. АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ І ПІДСТАНЦІЙ

Ефективність автоматизації електричних станцій і підстанцій.

Автоматичне повторне вмикання (АПВ) ліній. Автоматичне вмикання резерву (АВР). АВР розподільчої лінії 10кВ і двотрансформаторної споживчої підстанції.

Сигналізація і блокування на підстанціях. Схема центральної сигналізації на підстанції. Контроль ізоляції в електроустановках.

Автоматичне керування зовнішнім освітленням.

Автоматизована система SCADA, реклоузери.

13. ЗАХИСТ ВІД АТМОСФЕРНИХ ПЕРЕНАПРУГ

Фізична картина виникнення атмосферних перенапруг. Захист електроустановок від прямих ударів блискавки, індуктивних перенапруг. Виконання грозозахисту підстанцій, ліній електропередач, споживчих електроустановок. Комутаційна перенапруга.

Критерій оцінювання навчальних досягнень студентів

I рівень – початковий

Характеристика рівня: Здобувач освіти з допомогою викладача відтворює на рівні розпізнання окремі елементи (фрагменти) навчального матеріалу. При відповіді на питання допускає суттєві помилки.

Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
1	Здобувач освіти з допомогою викладача відтворює на рівні розпізнання окремі елементи навчального матеріалу та виконує зі значними труднощами окремі елементи завдань. Під час відповіді і при виконанні завдань припускається суттєвих помилок.
2	Здобувач освіти з допомогою викладача відтворює на рівні розпізнання окремі фрагменти навчального матеріалу та не усвідомлено виконує окремі фрагменти завдань. При відповіді і виконанні завдань припускається суттєвих помилок.
3	Здобувач освіти з допомогою викладача відтворює фрагменти навчального матеріалу та не усвідомлено виконує частину завдань. При відповіді і виконанні завдань припускається суттєвих помилок.

PAGE *

MERGEF

ORMAT1

II рівень – середній

Характеристика рівня: Здобувач освіти *на рівні запам'ятовування без достатнього розуміння* відтворює навчальний матеріал та виконує завдання в неповному обсязі з частковою допомогою викладача. Недостатньо обґрунтовано аналізує і порівнює інформацію. Не усвідомлено користується технічною та конструкторсько-технологічною документацією. При відповіді і виконанні завдань припускається помилок, які самостійно виправити не може.

Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
4	Здобувач освіти на рівні запам'ятовування без розуміння відтворює навчальний матеріал, виконує завдання з допомогою викладача. Стикається зі значними труднощами при аналізі та порівнянні. Усвідомлено користується технічною та конструкторсько-технічною документацією. При відповіді та виконанні завдань припускається значної кількості помилок, які самостійно виправити не може.
5	Здобувач освіти на рівні запам'ятовування без достатнього розуміння відтворює основні положення навчального матеріалу та виконує завдання з частковою допомогою викладача. З помилками дає визначення основних понять. Може частково обґрунтувати і проаналізувати свою відповідь. Недостатньо усвідомлено користується технічною документацією. При відповіді та виконанні завдань припускається помилок, які самостійно виправити не може.
6	Здобувач освіти без достатнього розуміння відтворює основний навчальний матеріал та виконує завдання з епізодичною допомогою викладача і з окремими помилками визначення основних понять. Може частково аналізувати навчальний матеріал,

порівнювати і робити висновки. Користується окремими видами технічної документації. При відповіді та виконанні завдань припускається помилок, може частково виправити.

III рівень – достатній

Характеристика рівня: Здобувач освіти *самостійно з розумінням* відтворює основний навчальний матеріал та застосовує його при виконанні завдань в типових умовах (стандартних ситуаціях). Дає визначення основних понять, аналізує, порівнює інформацію і робить висновки. Відповідь студента в цілому правильна, логічна та достатньо обґрунтована. Виконує завдання за типовим алгоритмом (послідовність дій). Можлива консультативна допомога викладача. Достатньо усвідомлено користується довідковою інформацією, технічною документацією. При відповіді та виконанні завдань припускається несуттєвих помилок, які може виправити.

Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
7	Здобувач освіти самостійно з розумінням відтворює суть основних положень навчального матеріалу та застосовує його при виконанні завдань в типових умовах. Дає визначення основних термінів і понять, аналізує, порівнює, робить висновки. Його відповідь в цілому правильна, але містить неточності й недостатньо обґрунтована. Виконує завдання за типовим алгоритмом (послідовність дій) з консультативною допомогою викладача. Користується довідковою інформацією, технічною документацією. При відповіді та виконанні завдань припускається несуттєвих помилок, які частково виправляє.
8	Здобувач освіти самостійно з розумінням відтворює основний навчальний матеріал та застосовує його при виконанні завдань в типових умовах (стандартних ситуаціях). Дає визначення основних термінів і понять, аналізує, порівнює інформацію, встановлює її зв'язок з обраною професією та робить висновки. Відповідь у цілому правильна, логічна та достатньо обґрунтована. Виконує завдання за типовим алгоритмом з консультативною допомогою викладача. Усвідомлено користується довідковою інформацією, технічною документацією. При відповіді та виконанні завдань припускається несуттєвих помилок, які частково виправляє.
9	Здобувач освіти володіє основним навчальним матеріалом в усній, письмовій і графічній формах та застосовує його при виконанні завдань як у типових, так і в дещо ускладнених умовах. Дає визначення основних термінів і понять, аналізує, порівнює і систематизує інформацію, встановлює зв'язок з обраною професією та робить висновки. Його відповідь в цілому правильна, логічна і достатньо обґрунтована. Виконує завдання за типовим алгоритмом з консультацією викладача. Усвідомлено користується довідковою інформацією, технічною документацією. При відповіді та виконанні завдань припускається несуттєвих помилок, які може виправити.

IV рівень – високий

Характеристика рівня: Здобувач освіти володіє глибокими, міцними, узагальненими, системними знаннями навчального матеріалу в повному обсязі та здатний їх ефективно використовувати для

виконання всіх передбачених навчальною програмою завдань. Відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення. Вміє самостійно знаходити джерела інформації й користуватися ними, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та між предметні зв'язки, робить аргументовані висновки. Здобувач освіти правильно й усвідомлено застосовує всі види технічної документації в межах навчальної програми. Може самостійно розробляти окремі її види. Самостійно, правильно і в повному обсязі виконує завдання як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно складеним планом. При відповіді та виконанні завдань припускається неточностей, які самостійно виявляє та виправляє. Виявляє пізнавально-творчий інтерес до обраної професії, нової техніки і технології.

Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
10	Здобувач освіти уміє усвідомлено засвоювати нову інформацію обсягом, передбаченим програмою. Володіє глибокими, міцними знаннями навчального матеріалу та здатний їх правильно використовувати для виконання завдань. Відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію. Встановлює причинно-наслідкові та між предметні зв'язки, робить аргументовані висновки з незначною консультацією викладача. Вміє самостійно користуватися джерелами інформації. Здобувач освіти самостійно і правильно застосовує довідкову інформацію, технічну документацію. Завдання виконує в цілому правильно в повному обсязі з використанням типового алгоритму, так і в дещо змінених умовах. При відповіді та виконанні завдання припускається окремих неточностей, які може виправити самостійно. Виявляє пізнавально-творчий інтерес до обраної професії, нової техніки і технології.
11	Здобувач освіти володіє узагальненими знаннями навчального матеріалу в повному обсязі та здатний їх ефективно використовувати для виконання всіх передбачених навчальною програмою практичних завдань. Відповідь студента повна, правильна, логічна і містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу. Вміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та між предметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Правильно й усвідомлено застосовує всі види довідкової інформації, технічної документації в межах навчальної програми. Може самостійно складати окремі її види. Завдання виконує правильно у повному обсязі як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом. При відповіді та виконанні завдань припускається незначних неточностей, які самостійно виявляє та виправляє. Виказує пізнавально-творчий інтерес до обраної професії, нової техніки і технології.
12	Здобувач освіти володіє системними знаннями навчального матеріалу та ефективно їх застосовує для виконання практичних завдань, передбачених навчальною програмою. Відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення. Вміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та між предметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Правильно і усвідомлено використовує всі види довідкової, технічної документації в межах навчальної програми. Бездоганно виконує завдання як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим

Питання з предмету

Електропостачання сільського господарства

1. Що називається електроустановкою?
2. Що називається трансформаторною підстанцією?
3. Що називається приймачем електричної енергії?
4. Що називається електричною мережею?
5. Що називається енергосистемою?
6. На електростанціях якого типу виробляється електроенергія в Україні?
7. Назвіть основні потужні електростанції України.
8. Які особливості роботи систем електропостачання сільськогосподарських підприємств та сільських населених пунктів?
9. Основні задачі електропостачання сільського господарства?
10. За якими параметрами і як контролюється якість електричної енергії?
11. Що таке коливання напруги?
12. Що таке відхилення напруги?
13. Що розуміють під надійністю електропостачання сільських споживачів і від яких факторів вона залежить?
14. Як класифікуються сільські електроприймачів та споживачі електричної енергії у відношенні забезпечення надійності електропостачання?
15. Які сільськогосподарські споживачі відносяться до I-ї категорії надійності і як забезпечується їх електропостачання?
16. Які сільськогосподарські споживачі відносяться до II-ї категорії надійності і як забезпечується їх електропостачання?
17. Які існують організаційно-технічні і технічні заходи для підвищення надійності електропостачання споживачів?
18. Яким чином можна зменшити вплив не симетрії напруги на якість електричної енергії?
19. Перелічіть заходи із зниження втрат електричної енергії в сільських електричних мережах?
20. Основні споживачі електричної енергії в сільському господарстві.
21. Що таке номінальна потужність електроустановки?
22. Що таке розрахункове навантаження (потужність) електроустановки
23. Основні режимні параметри системи електропостачання.
24. Основні схемні параметри систем електропостачання.
25. Що таке графік електричного навантаження?
26. Які існують графіки навантаження?
27. Що таке час використання максимального навантаження?
28. Що таке еквівалентна потужність?
29. Як будується річний графік навантаження за тривалістю?
30. Як визначається електричне навантаження на вводі в сільський житловий будинок або групу будинків?
31. Як визначається потужність зовнішнього освітлення населеного пункту?
32. Як підсумовують навантаження в електричних мережах напругою 38...110 кВ?

33. Що таке коефіцієнт одночасності?
34. Що таке однорідні і неоднорідні навантаження?
35. Що таке сумірні і не сумірні навантаження?
36. Що таке надбавки навантаження і як їх використовують?
37. Як визначається потужність трансформаторної підстанції?
38. Як визначається центр електричного навантаження?
39. Яка мережа називається живильною?
40. Яка мережа називається розподільною?
41. Яка напруга називається номінальною?
42. Які номінальні напруги встановлені для генераторів та трансформаторів?
43. Перелічіть стандартні значення напруги електроустановок змін-
струму частотою 50 Гц.
44. Назвіть основні способи виконання нейтралі в мережах напругою
...110 кВ, основні їх переваги та недоліки.
45. В чому полягає відмінність систем електропостачання TN-S і TN-C?
46. Конструкція голих проводів.
47. Конструкція ізолюваних проводів.
48. Опишіть конструкцію різних марок сталевалюмінієвих неізолюваних проводів.
49. Конструкція кабелів.
50. Чим відрізняється кабель від ізолюваного проводу?
51. Способи прокладки кабелів.
52. Типи ізоляторів для повітряних ліній напругою 0,38...10 кВ.
53. Перелічіть вимоги, які висуваються до ізоляторів ПЛ.
54. Ізолятори ПЛ із скла і фарфору. Основні переваги та недоліки.
55. Із якого матеріалу виготовляють опори ПЛ? Основні типи опор.
56. Від чого залежить активний і індуктивний опір проводів ЛЕП?
57. Що таке внутрішній і зовнішній індуктивний опір проводу?
58. Чому при розрахунках необхідно враховувати внутрішній реакти-
вний опір сталевих проводів?
59. Які допустимі температури нагрівання голих та ізолюваних проводів ?
60. Чим обмежується температура нагрівання проводів?
61. За рахунок чого теплота з поверхні провода передається в оточуюче середовище.
62. За якими правилами вибираються плавкі вставки запобіжників?
63. За якими правилами вибираються струми розчіплювачів автоматичних вимикачів?
64. Як вибирається переріз проводів, що захищаються плавкими запобіжниками за
допустимим нагріванням?
65. Як вибирається переріз проводів, що захищаються автоматични-
ми вимикачами за допустимим нагріванням?
66. У яких випадках проводку захищають від перевантажень?
67. Коли проводку захищають лише від короткого замикання?
68. У чому переваги автоматичних вимикачів перед плавкими запобіжниками?
69. Як забезпечується вибірковість (селективність) дії захисту?
70. Що таке чутливість захисного апарату?
71. За якими умовами перевіряють апарати захисту за чутливістю?
Які причини виникнення коротких замикань?
72. Які наслідки виникнення струмів к/з. в мережі?
73. Які є види коротких замикань?
74. З якою метою розраховують струми к/з. в електричних мережах?
75. Які методи розрахунку струмів к/з. існують?
76. В яких випадках для розрахунку струмів к/з. використовують метод
іменованих (практичних) одиниць?

77. В яких випадках для розрахунку струмів к.з. використовують метод відносних (умовних) одиниць?
78. Що таке розрахункова схема мережі?
79. Що таке еквівалентна схема мережі?
80. Як враховується активний опір елементів мережі при розрахунку струмів к.з.?
81. Як визначаються опори окремих елементів мережі?
82. Що таке опір петлі «фаза-нуль»?
83. З якою метою розраховують однополюсний струм к.з. в мережі напругою 0,38 кВ?
84. Що таке струм замикання на землю?
85. Як змінюється фазна напруга на непошкоджених фазах мережі 10 кВ при замиканні однієї фази на землю?

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Основи електропостачання сільського господарства : О75 Навчальний посібник / О. І. Коваленко, Л. Р. Коваленко, В. О. Мунтян, І. П. Радько. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011 – 462 с.
2. Електропостачання промислових об'єктів. Практикум: навчальний посібник / Людмила Валеріївна Давиденко, Наталія Володимирівна Коменда, – Луцьк: ВІП ЛНТУ, 2022. – 244
- 3 Василега П. О. Електропостачання : підручник / П. О. Василега. – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 521 с. ISBN 978-966-657-743-9
4. Електричні системи та мережі : конспект лекцій / укладачі: І. Л. Лебединський, В. І. Романовський, Т. М. Загородня. – Суми : Сумський державний університет, 2018. – 214 с.
5. Єрмолаєв С.О. Проектування систем електропостачання в АПК/ С.О. Єрмолаєв, В.Ф. Яковлев, В.О. Мунтян та ін. – Мелітополь.: Люкс, 2009. – 568 с.

Додаткова

1. Апарати керування і захисту: курс лекцій / В.С. Попрядухін . – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 190с