

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ ПІДРОЗДІЛ НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
"НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"**



В.С.Лукач

2017 р.

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
З КОМПЛЕКСУ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ І
ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНИХ ДИСЦИПЛІН**

для вступників на освітньо-професійну програму
підготовки фахівців освітнього ступеня "Магістр"
за спеціальністю
"Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

Голова фахової атестаційної комісії

 А.Г.Кушніренко

НІЖИН-2017

ВСТУП

Вступники зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" повинні **знати і вміти:**

- пояснювати фізичний зміст законів електротехніки;
- розв'язувати задачі синтезу кіл із заданими характеристиками;
- використовувати програмні продукти та ПЕОМ в електротехнічних розрахунках

- конструкцію, принцип дії, теорію, основні фізичні процеси; робочі, механічні та техніко-економічні характеристики електричних машин і трансформаторів, методику заняття характеристик машин;

- фізичні закони, що лежать в основі принципу дії електричних машин, їх об'єктивну суть, взаємозв'язок явищ з позиції діалектичного матеріалу, області застосування машин і тенденції їх розвитку;

- технологію виробництва, передачі та розподілу електричної енергії;
- будову, конструкцію і електричні схеми електроустановок систем електропостачання;

- режими роботи систем електропостачання та їх елементів;
- основні методи розрахунків параметрів і режимів електричних мереж та установок;

- володіти сучасними математичними методами розрахунків, адаптованими до систем електропостачання сільського господарства;

- аналізувати технічний стан та режими роботи систем електропостачання щодо їх відповідності нормативним вимогам;

- закони теорії тепло- і масообміну;
- методики теплових розрахунків процесів, що протікають в теплосилових установках різного призначення;

- принципи дії та конструкції теплотехнічних установок, які використовуються в сільському господарстві;

- основи проектування систем тепло- та газопостачання та правила їх

експлуатації.

- виконувати теплові розрахунки об'єктів та систем теплопостачання сільського господарства;

- вирішувати практичні завдання по монтажу та експлуатації тепло генеруючих установок та систем тепло- і газопостачання;

- принципи та закони автоматичного керування;

- методику теоретичного розрахунку параметрів систем автоматичного керування.

- застосовувати свої знання на практиці при підготовці до інженерної діяльності на рівні бакалавра технічного напрямку;

- аналізувати процеси сільськогосподарського виробництва з точки зору автоматизації.

До програми вступного фахового випробування включені питання у формі тестових завдань з фахових дисциплін.

ЗМІСТ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ В РОЗРІЗІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

"ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ"

ТЕМА 1 "Фізичні основи електротехніки. Лінійні електричні кола постійного струму"

Роль, задачі та зміст навчальної дисципліни. Історія розвитку електротехніки. Фізичні основи електромагнітного поля та їх практичне застосування в електротехніці. Рівняння Максвела та основні закони електротехніки. Електричні кола та їх основні елементи, принципи аналізу і закономірності. Загальний підхід до аналізу лінійних електричних кіл та методи їх розрахунку шляхом безпосереднього застосування законів Ома і Кірхгофа. Метод вузлових і контурних рівнянь та метод контурних струмів. Методи вузлових потенціалів та суперпозиції (накладання). Теорема про активний двополюсник та метод еквівалентного генератора. Потенціальна діаграма та баланс потужностей. Передача електроенергії постійного струму по двопровідному колу.

ТЕМА 2 "Лінійні електричні кола однофазного синусоїдального змінного струму"

Однофазні лінійні електричні кола синусоїдального змінного струму та їх основні параметри. Символічний метод аналізу лінійних електричних кіл змінного струму та розрахункові операції з комплексними параметрами при розрахунку однофазних електричних кіл змінного струму із одним джерелом електроенергії. Закони Ома і Кірхгофа в комплексному вигляді. Топографічні та векторні діаграми. Методи розрахунку лінійних електричних кіл змінного струму при наявності декількох джерел електричної енергії. Розрахунок лінійних

електричних кіл змінного струму методом провідностей. Резонансні явища в колах змінного струму. Потужність змінного струму, баланс потужностей та шляхи підвищення коефіцієнта потужності. Лінійні електричні кола змінного струму із індуктивно зв'язаними елементами та принцип дії трансформатора.

ТЕМА 3 "Трифазні лінійні електричні кола та методи їх аналізу"

Симетричні режими роботи трифазних кіл при їх сполученні за схемами "зірка" та "трикутник". Несиметричні режими роботи трифазних кіл. Методи розрахунку трифазних кіл. Метод симетричних складових та його застосування при аналізі роботи трифазних кіл. Поняття про фільтри симетричних складових. Обертове магнітне поле та його використання. Принцип дії трифазних електричних двигунів та основи їх будови.

ТЕМА 4 "Чотириполюсники та методи їх розрахунку"

Система рівнянь пасивних чотириполюсників та взаємозв'язок їх коефіцієнтів і параметрів. Режими роботи чотириполюсників та методи визначення їх параметрів. Стала передачі та її визначення. Застосування гіперболічних функцій при аналізі пасивних чотириполюсників. Особливості аналізу активних чотириполюсників. Частотні фільтри та методи їх розрахунку.

ТЕМА 5 "Нелінійні електричні кола та кола з періодичними несинусоїдними струмами"

Нелінійні електричні кола та методи їх аналізу. Магнітні кола та основи їх розрахунку. Ферорезонанс напруг і струмів в нелінійних колах змінного струму. Основні перетворення, що здійснюються за допомогою нелінійних елементів. Розкладання періодичних несинусоїдних струмів в ряді Фур'є. Методи

розрахунку лінійних електричних кіл з періодичними несинусоїдними струмами. Вищі гармонійні складові в трифазних колах та їх аналіз.

ТЕМА 6 "Перехідні процеси в лінійних електричних колах та їх аналіз"

Фізична сутність та основи аналізу перехідних процесів в лінійних електричних колах. Закони комутації та початкові умови. Класичний метод аналізу перехідних процесів та його застосування в колах постійного і змінного струму. Операторний метод аналізу перехідних процесів в лінійних електричних колах. Інтеграл Дюамеля та його застосування при аналізі перехідних процесів. Використання теореми розкладання та формули вилучення при розрахунках перехідних процесів в лінійних електричних колах.

ТЕМА 7 "Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами"

Схема заміщення та диференціальні рівняння однорідних електричних кіл (ліній) з розподіленими параметрами. Визначення первинних та вторинних параметрів. Стала поширення та її складові. Бігуча, падаюча та відбита електромагнітні хвилі в колах з розподіленими параметрами, їх довжина та фазова швидкість. Рівняння величин напруг та струмів на будь – якій відстані від початку та кінця кола в гіперболічній формі. Коефіцієнт корисної дії кола. Узгодження навантаження кола з розподіленими параметрами. Кола без спотворень і витрат. Стоячі та змішані хвилі. Аналогія між рівняннями напруг і струмів кіл з розподіленими параметрами та рівняннями пасивних чотириполусників, вплив електромагнітного поля лінії електропередачі на людину.

ТЕМА 8 "Електромагнітне поле"

Основні визначення та параметри електромагнітного поля. Електростатичне поле та його силова характеристика. Математичний апарат аналізу електромагнітного поля. Теорема Гаусса в інтегральній та диференціальній формі. Рівняння Пуассона і Лапласа. Енергія електростатичного поля. Електричне поле постійного струму в електропровідному середовищі та його основні параметри. Закони Ома, Кірхгофа і Джоуля-Ленца в диференціальній формі. Дія теореми Гауса в електропровідному середовищі. Співвідношення між провідністю і ємністю. Магнітне поле постійного струму в провідному середовищі та його параметри і закономірності. Аналогія між параметрами і залежностями електричного та магнітного полів. Рівняння Максвелла в комплексній формі. Теорема Умова-Пойнтінга для миттєвих значень і в комплексній формі. Поверхневий ефект. Поняття про хвильоводи та об'ємні резонатори. Методи розрахунку електромагнітного поля.

"ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ"

ТЕМА 1. "Загальні питання електричних машин. Електричні машини постійного струму"

Сучасні досягнення та перспективи розвитку електричних машин. Основні визначення і класифікація електричних машин. Області застосування машин постійного струму. Будова і принцип роботи колекторної машини постійного струму. Способи збудження машин постійного струму. Електромагнітний момент та зворотність електричних машин. Втрати потужності, енергетична діаграма та ККД машини постійного струму. Методика розрахунку магнітного кола та магнітна характеристика машини постійного струму. Обмотки якоря машин постійного струму. Призначення, вимоги, класифікація та принцип

побудови обмоток якоря машин постійного струму. ЕРС обмотки якоря машини постійного струму.

Реакція якоря машини постійного струму та її види. Вплив реакції якоря на магнітний потік машини постійного струму. Способи обмеження впливу реакції якоря. Компенсаційна обмотка.

Комутація струму якоря. Шкала іскріння. Фізична суть процесу комутації. Прямолінійна, сповільнена та прискорена комутація. Засоби покращення комутації. Додаткові полюси.

Генератори постійного струму. Характеристики генератора незалежного збудження. Процес самозбудження генератора. Характеристики генераторів паралельного, послідовного та змішаного збудження.

Двигуни постійного струму. Способи пуску в хід і регулювання частоти обертання. Робочі та механічні характеристики двигунів паралельного, послідовного та змішаного збудження. Гальмівні режими машин постійного струму. Серії машин постійного струму. Електромашинні підсилювачі постійного струму. Квадратична схема.

ТЕМА 2. "Трансформатори"

Призначення, класифікація та області застосування трансформаторів. Будова і принцип роботи трансформатора. Однофазний трансформатор. Режим холостого ходу, короткого замикання та навантаження трансформатора. Основні рівняння та векторні діаграми трансформатора. Нагрів та норми нагріву трансформаторів. Зведений трансформатор. Схеми заміщення трансформатора та їх параметри. Повна і спрощена векторні діаграми трансформатора за різного характеру навантаження. Зміна напруги, ККД та зовнішня характеристика трансформатора. Регулювання напруги трансформаторів. Явища при намагнічуванні трансформаторів за різних схем з'єднання обмоток. Схеми і групи з'єднання обмоток. Паралельна робота трансформаторів. Несиметричне навантаження трифазного трансформатора за різних схем з'єднання обмоток.

Перехідні процеси в трансформаторах у разі раптового короткого замикання та у разі вмикання в електричну мережу. Перенапруги в трансформаторах та захист від них.

Автотрансформатори. Багатообмоткові трансформатори. Спеціальні трансформатори: вимірювальні, зварювальні та ін.

ТЕМА 3 "Машини змінного струму"

Будова і принцип дії асинхронних машин. Будова, принцип дії та системи збудження синхронних машин. Електрорушійні сили трифазної обмотки машини змінного струму. Обмотковий коефіцієнт та способи обмеження вищих гармонік ЕРС трифазної обмотки. Призначення, вимоги, класифікація і принцип побудови розподілених обмоток машин змінного струму.

МРС однофазної і трифазної обмотки від першої гармоніки струму. МРС трифазної обмотки від вищих гармонік струму. Принцип утворення обертового магнітного поля.

Характеристика трифазних асинхронних двигунів серії 4А, 4АМ та АИР. Асинхронна машина в режимах індукційного регулятора, трансформатора, фазорегулятора та регульованого індуктивного опору.

ЕРС обмоток статора і ротора, рівняння рівноваги напруги. Асинхронний двигун в режимі еквівалентного трансформатора. Зведений асинхронний двигун, основні рівняння, схеми заміщення, повна і спрощена векторні діаграми.

Втрати потужності і ККД асинхронного двигуна, основне енергетичне рівняння. Просторова і векторна діаграми МРС асинхронного двигуна.

Електромагнітний момент і механічна характеристика асинхронного двигуна. Вплив величини активного опору кола обмотки ротора на механічну характеристику трифазного асинхронного двигуна. Асинхронна машина в режимі генератора, перетворювача частоти та електромагнітного гальма.

Вихідні величини та методика побудови кругової діаграми. Аналіз властивостей асинхронного двигуна за допомогою кругової діаграми та побудова робочих і механічних характеристик.

Способи пуску та регулювання частоти обертання трифазних асинхронних двигунів. Трифазні асинхронні двигуни з покращеними пусковими характеристиками.

Типові аномальні режими роботи асинхронних двигунів. Робота трифазного асинхронного двигуна у разі відхилення напруги від номінальної, несиметрії напруги живлення, несиметрії кола ротора, обриву фази та ін. Робота трифазного асинхронного двигуна при однофазному живленні.

Однофазні асинхронні двигуни з пусковими і робочими фазозсувними елементами та з екранованими полюсами. Спеціальні асинхронні двигуни: занурювальні, з дуговими статорм, лінійні та ін.

Реакція якоря трифазного синхронного генератора за активного, індуктивного, ємнісного та активно-індуктивного навантаження. Теорія двох реакцій. Основні види векторних діаграм синхронного генератора (діаграма Потьє, діаграма Блонделя та спрощена). Параметри синхронного генератора.

Характеристики трифазного синхронного генератора: холостого ходу, навантажувальна, зовнішня, регульовальна та короткого замикання.

Умови та способи включення синхронного генератора на паралельну роботу з мережею. Регулювання активної та реактивної потужності. Регульовальні, робочі та кутові характеристики генератора. Рівняння потужності та електромагнітного моменту синхронного генератора у разі несиметричного навантаження. Перехідні процеси в синхронному генераторі у разі раптового короткого замикання обмотки статора. Зверхперехідний та перехідний опори обмотки статора. Ударний струм короткого замикання.

Особливості та способи пуску синхронних двигунів. Векторні діаграми, кутові характеристики, робота у разі зміни струму збудження. Синхронний компенсатор реактивної потужності.

ТЕМА 4 "Електричні мікромашини та виконавчі механізми"

Особливості, призначення, класифікація та області застосування електричних мікромашин. Силові мікродвигуни постійного та змінного струму. Однофазні асинхронні мікродвигуни з різними фазозсувними елементами.

Виконавчі двигуни постійного струму. Поліусне і якірне керування. Виконавчі двигуни змінного струму. Фазне, амплітудне і амплітудно-фазне керування. Поворотні трансформатори. Сельсини. Тахогенератори. Вихідні характеристики тахогенераторів.

"ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВТОМАТИКИ"

ТЕМА 1. "Основні поняття та визначення теорії автоматичного керування"

Основні поняття та кваліфікація автоматичних систем керування. Опис функціональних елементів і систем автоматичного керування. Опис елементів в статичному режимі. Опис елементів в динамічному режимі.

Перехідна функція. Передаточна функція. Типові динамічні ланки та їх характеристики. Структурні схеми та їх перетворення. Педагогічні функції систем автоматичного керування. Властивості об'єктів, які керуються.

ТЕМА 2. "Аналіз систем автоматичного керування"

Стійкість лінійних систем автоматичного керування. Критерії стійкості. Алгебраїчні критерії. Частотні критерії. Запаси стійкості. Якість роботи автоматичних систем керування. Підвищення точності та методи покращення якості автоматичних регуляторів. Поняття про закони регулювання. Методи підвищення точності автоматичного керування. Аналіз нелінійних систем автоматичного керування. Загальні поняття нелінійних систем. Особливості дослідження нелінійних систем.

ТЕМА 3. "Теорія релейних систем автоматики"

Основні питання. Аналіз і синтез релейних систем. Основні закони алгебри логіки та їх наслідки. Основні логічні операції та побудова релейних схем на безконтактних елементах.

ТЕМА 4. "Надійність автоматичних систем керування"

Основні поняття та розрахунок параметрів надійності автоматичних систем керування.

ТЕМА 5. "Елементи систем автоматики"

Вимірювальні первинні перетворювачі. Засоби перетворення, підсилення та виборки команд регулювання. Виконавчі елементи автоматичних систем керування. Технічні засоби прийому, перетворення та передачі інформації по каналу зв'язку. Засоби відображення інформації.

ТЕМА 6. "Основи проектування систем автоматики."

Загальні питання при розробці систем автоматики. Вибір технічних засобів автоматики. Основні показники техніко-економічної ефективності автоматизації сільського господарства.

"ТЕПЛОТЕХНІКА"

ТЕМА 1. "Технічна термодинаміка".

Сучасний стан та перспективи розвитку енергетики України.

Значення енергетики для подальшого розвитку сільського господарства. Структура курсу. Методика викладання. Технічна термодинаміка. Завдання технічної термодинаміки. Основні поняття та їх визначення. Параметри стану. Рівняння стану ідеального газу. Теплота і робота – дві форми переносу енергії. Аналітичні вирази для визначення кількості роботи та теплоти. Перший закон

термодинаміки. Дві форми запису математичного виразу першого закону термодинаміки.

Другий закон термодинаміки: формулювання та суть. Цикли. Класифікація та загальна характеристика. Термічний ККД. Холодильний коефіцієнт. Цикл Карно та його властивості. Загальні властивості колових процесів.

Термодинаміка реальних робочих тіл. Рівняння стану реальних газів. Процеси пароутворення в Pv і Ts -діаграмах. hs -діаграма водяної пари. Термодинамічні процеси з водяною парою.

Термодинаміка потоку газів та парів. Рівняння першого закону термодинаміки для потоку. Витікання газів та пари. Розрахункові співвідношення для визначення швидкості та витрат. Сопло Лавалю. Дроселювання. Цикли теплових двигунів та холодильних установок. Загальні поняття.

ТЕМА 2. "Основи теорії тепло масообміну"

Загальні відомості з теорії тепло та масообміну. Види переносу теплоти: теплопровідність, конвекція, теплове випромінювання. Основні положення теплопровідності. Температурне поле: стаціонарне та нестаціонарне одно-, дво- та трьохвимірне.

Конвективний теплообмін. Закон Ньютона – Ріхмана. Основні поняття та їх визначення. Коефіцієнт тепловіддачі. Диференціальне рівняння конвективного теплообміну.

Теплообмін через випромінювання. Абсолютно чорне та сіре тіла. Закони: Планка, Стефана – Больцмана, Кіргофа, Ламберта.

Масообмін у вологих тілах. Молекулярна дифузія – концентраційна, термічна бародифузія.

ТЕМА 3. "Використання теплоти в сільському господарстві"

Опалення та вентиляція. Призначення та класифікація систем опалення та вентиляції. Використання теплоти в тваринницьких приміщеннях. Графіки теплового навантаження. Мікроклімат тваринницьких приміщень та пташників. Розрахунок повітрообміну. Тепловий баланс тваринницьких приміщень та пташників. Споруди захищеного ґрунту. Їх конструктивні особливості. Основи теорії сушіння. Сушіння продуктів сільськогосподарського виробництва. Зберігання сільськогосподарської продукції. Типи сховищ. Режими збереження. Використання холоду в сільському господарстві. Споживачі холоду. Способи охолодження. Використання поновлюваних джерел енергії: сонця, термальних вод, вітру, теплоти землі тощо. Принципові схеми використання поновлюваних джерел енергії для опалення, вентиляції та одержання холоду.

"ОСНОВИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ"

ТЕМА 1. "Загальні відомості про виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії"

Розвиток електроенергетики в Україні та за кордоном. Сучасний стан та концепція розвитку електричних мереж сільських районів. Джерела електричної енергії. Передача та розподіл електричної енергії. Типи трансформаторних підстанцій і ліній електропередачі, їх класифікація та номінальні параметри. Державні стандарти, нормативні матеріали та правила, що регламентують електропостачання сільськогосподарських підприємств та сільських населених пунктів.

ТЕМА 2. " Якість електричної енергії в сільських мережах "

Показники якості електричної енергії та вимоги до них споживачів. Відхилення частоти в електричних мережах. Відхилення напруги в електричних мережах. Несиметрія напруги в електричних мережах. Несинусоїдальність напруги і струму в системах електропостачання.

Заходи щодо забезпечення якості електричної енергії.

Втрата і падіння напруги. Визначення фактичної втрати напруги в розподільних мережах.

ТЕМА 3. "Електричні навантаження сільських мереж"

Характеристика споживачів електричної енергії. Номінальна, установлена та розрахункова потужності. Графіки електричних навантажень споживачів і трансформаторних підстанцій та їх використання. Розрахунок навантажень електричних мереж різної напруги. Методи розрахунку електричних навантажень та їх порівняльна характеристика.

Основні поняття про втрати електричної енергії в елементах системи електропостачання. Втрати електроенергії в лініях електропередачі та силових трансформаторах. Методи розрахунку втрат електроенергії в електричних мережах.

Критерії оцінки економічності роботи електричних мереж. Способи підвищення економічності роботи електричних мереж.

ТЕМА 3. "Елементи електричних мереж. Методи розрахунку"

Класифікація електричних мереж напругою 0,38...110 кВ. Характеристика елементів електричних мереж. Умовні графічні позначення в електричних схемах.

Лінії електропередачі, їх типи та конструкції. Активні та індуктивні опори проводів і кабелів.

Електричні трансформаторні підстанції. Типи підстанцій, їх коротка характеристика і основні схеми електричних з'єднань первинних кіл. Види схем вторинних кіл. Основне електрообладнання розподільних пристроїв підстанцій та його призначення. Основне електрообладнання вторинних кіл підстанцій та його призначення.

Порівняльна характеристика методів розрахунку електричних мереж. Особливості проектування електричних мереж в сільськогосподарських районах. Магістральний принцип проектування ліній електропередачі. Уніфікація елементів електричних мереж.

Векторна діаграма лінії трифазного струму з навантаженням у кінці. Падіння та втрата напруги. Методи вибору перерізу проводів ліній за допустимою втратою напруги.

Розрахунок розгалужених електричних мереж.

Розрахунок електричних мереж з нерівномірним навантаженням фаз. Трифазно-однофазні мережі.

Критерії вибору електричних мереж за економічними показниками: приведені затрати на передачу електричної енергії та економічна густина струму в провідниках, собівартість передачі електричної. Методи вибору оптимального перерізу проводів та жил кабелів: за економічними інтервалами навантаження та густиною струму. Перевірка проводів за втратою напруги.

Нагрівання проводів та кабелів, допустима температура нагрівання. Вибір і перевірка захисних апаратів внутрішніх проводок. Визначення допустимого струму у проводі, кабелі та вибір їх перерізу за допустимим нагріванням.

Особливості параметрів та режимів роботи мереж напругою 110 кВ. Розрахунок марки і перерізу проводів ліній електропередачі напругою 110 кВ. Перевірка вибраних проводів.

Вихідні дані розрахунку конструктивної частини ліній, критичні прольоти. Питомі механічні навантаження на проводи і троси ліній. Напруження в матеріалі проводу, рівняння проводу. Критична довжина прольоту, критична температура. Допустиме напруження і розрахунок за середньорічними умовами. Монтажні таблиці і криві.

ТЕМА 4. "Регулювання напруги в електричних мережах"

Обґрунтування необхідності регулювання напруги в електричних мережах.

Визначення допустимої втрати напруги в електричних мережах.

Способи регулювання напруги в електричних мережах: стабілізація та зустрічне регулювання напруги. Основні засоби регулювання напруги: пристрої РПН та ПБЗ, повздовжня ємнісна компенсація та компенсація реактивної потужності, як заходи щодо регулювання напруги. Фізична суть та причини виникнення перенапруг. Види перенапруг. Захист електроустановок від прямих ударів блискавки. Захист електроустановок від індукованих перенапруг. Виконання захисту від перенапруг трансформаторних підстанцій, ліній електропередачі і споживчих електроустановок.

ТЕМА 5. "Струми короткого замикання і замикання на землю"

Причини, види та наслідки коротких замикань. Характеристика процесу короткого замикання: ударний струм та діюче значення струму короткого замикання.

Опір елементів кола короткого замикання. Складання схеми заміщення та визначення опору кола короткого замикання в іменованих одиницях. Визначення опору кола короткого замикання у відносних одиницях.

Визначення струму короткого замикання в розподільних електричних мережах та мережах споживачів.

Замикання на землю в мережах з ізольованою нейтраллю. Електричні мережі з компенсованою нейтраллю.

ТЕМА 6. "Релейних захист систем електропостачання сільського господарства"

Особливості явища коротких замикань в електричних мережах агропромислового комплексу. Способи побудови захисту електричних мереж від коротких замикань.

Джерела оперативного струму. Типи захистів та вимоги до них. Порівняльна характеристика захисних пристроїв.

Особливості захисту мереж напругою 0,38 кВ. Захист ліній напругою 0,38 кВ автоматичними вимикачами. Захист ліній напругою 0,38 кВ за допомогою пристрою ЗТ-0,4. Захист силових трансформаторів. Захист силових трансформаторів від перевантаження.

Максимальний струмовий захист (МСЗ) і струмова відсічка (СВ) та їх розрахунок. МСЗ з незалежною витримкою часу. МСЗ з вторинним реле струму прямої дії. МСЗ з обмежено залежною витримкою часу (РТ-85). МСЗ з незалежною витримкою часу на змінному оперативному струмі (РТ-40). МСЗ на змінному оперативному струмі від блоків живлення і зарядки.

ТЕМА 7. "Надійність електропостачання сільськогосподарських підприємств та сільських населених пунктів"

Критерії оцінки надійності роботи електричних мереж. Показники надійності елементів електричних мереж. Збитки від аварійних та планових

відключень в сільських електричних мережах. Організаційні та технічні заходи щодо забезпечення надійності роботи електричних мереж.

Підвищення надійності елементів електричних мереж. Підвищення надійності електричних мереж.

Мережне та місцеве резервування електропостачання. Обґрунтування місця встановлення та вибір автоматичного включення резерву (ABP). Секціонування електричних мереж.

Резервні електричні станції, їх типи, будова і принцип роботи. Схеми підключення та режими роботи дизельних електростанцій. Вітрові електричні станції. Малі гідравлічні електричні станції. Порівняльна характеристика нетрадиційних джерел електроенергії та їх значення в сучасних умовах розвитку енергетики.

Особливості автоматизації електричних мереж сільськогосподарських районів. Ефективність автоматизації мереж. Призначення та види автоматичних пристроїв електричних мереж. Автоматичне повторне включення. Автоматичне включення резерву. Автоматичне частотне розвантаження.

Порівняльна характеристика автоматичних пристроїв.

Література

1. Захаров А.А. Применение теплоты в сельском хозяйстве / А.А. Захаров. - М.: Агропромиздат, 1986. - 288 с.
2. Изаков Ф.Я. Практикум по применению электрической энергии в сельском хозяйстве / Ф.Я. Изаков, В.А. Козинский. - М: Колос, 1972. - 304 с.
3. Кудрявцев И.Ф. Электрический нагрев и электротехнология / И.Ф. Кудрявцев И.Ф., В.А. Карасенко. - М.: Колос, 1975.
4. Мурусидзе Д.Н. Установки для создания микроклимата на животноводческих фермах / Д.Н. Мурусидзе. - М.: Колос, 1979.
5. Применение электрической энергии в сельскохозяйственном производстве: Справочник / Под ред. академика ВАСХНИЛ П.Н. Листова. - М.: Колос, 1974.
6. Правила устройства электроустановок. Минэнерго СССР, 6-е изд., перераб. и доп. -М.: Энергоатомиздат, 1985. - 640 с.
7. Олійник В.С. Довідник сільського електрика / В.С. Олійник. - К.: Урожай, 1982. - 295 с.
8. Електропривід: ч.1 / [Марченко О.С., Лавриненко Ю.М., Савченко П.І., Жулан Є.П.] за ред. О.С. Марченка. - К.: Урожай, 1995. - 208 с.
9. Вольдек А. И. Электрические машины /А.И. Вольдек. - Л.: Энергия, 1978. - 832 с.
10. Радин В. И. Электрические машины: Асинхронные машины: Учеб. пособие для электромех. спец. вузов/ В.И. Радин, Д.З. Брускин, А.Е. Зорохович, Под ред. И. П. Копылова. - М.: Высш. шк., 1988. - 328 с.:ил.
11. Хвостов В. С. Электрические машины: Машины постоянного тока /Под ред. И. П. Копылова. - М.: Высш. шк., 1988. - 336 с.
12. М.: Энергоатомиздат, 1986. - 360 с.: ил.
13. Кислицын А. Л. Синхронные машины: Учебное пособие по курсу "Электромеханика" / А.Л. Кислицын. - Ульяновск: УлГТУ, 2000. - 108 с.
14. Кацман М. М. Справочник по электрическим машинам: Учеб. пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. Образования / М.М. Кацман. - М.:

Издательский центр "Академия", 2005. - 480 с.

15. Кацман М. М. Расчет и конструирование электрических машин: Учебное пособие для техникумов / М.М. Кацман. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 360 с., ил.
16. Китаев В. Е., Корхов Ю. М., Свирин В. К. Электрические машины. Ч. II. Машины переменного тока: Учеб. пособие для техникумов/ Под ред. Е. Китаева. - М.: Высш. школа, 1978. - 184 с., ил.
17. Асинхронные двигатели серии 4А: Справочник / А. З. Кравчик, М. М. Шлаф, В. И. Афонин, Е. А. Соболенская. - М.: Энергоатомиздат, 1982. - 504 с., ил.
18. Енергетичні засоби в АПК (Електричні машини): Лабораторний практикум з дисципліни "Енергетичні засоби в АПК (Електричні машини) для студентів спеціальності 6.091901 "Енергетика сільськогосподарського виробництва" / Укл.: М.О. Чуєнко, Р.М. Чуєнко, А.Г. Кушніренко. - Ніжин, 2009. - 276 с.
19. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: учебник для вузов / Ю.С. Забродин. - М.: Высш. школа, 1982. - 496 с.
20. Мартыненко И.И. Автоматика и автоматизация производственных процессов / И.И. Мартыненко. - М., Агропромиздат, 1985. - 335 с.
21. Діордієв В.Т. Автоматизація процесів виробництва комбікормів в умовах реформованих господарств АПК / В.Т. Діордієв. - Сімферополь: Доля, 2004. - 138 с.
22. Кравцов А.В. Электрические измерения / А.В.Кравцов. - М.: Агропромиздат, 1988. - 239 с.
23. Гуржій А.М. Електричні і радіотехнічні вимірювання / А.М. Гуржій, Н.І. Поворознюк - К.: Нав. книга, 2002. - 287 с.
24. Панев Б.И. Электрические измерения. Справочник / Б.И.Панев. - М.: Агропромиздат, 1987. - 224 с.
25. Черник Г.В. Контрольно - измерительные приборы и автоматика в животноводстве / Г.В.Черник. - М.: Агропромиздат, 1988. - 279 с.
26. Измерения электрических и неэлектрических величин / Н.Н.Евтихийев, Я.А. Купершмидт и др.; Под общ. ред. Н.Н. Евтихьева. - М.: Энергоатомиздат,

1990. - 352 с.

27. Дідур В.А. Теплотехніка, теплопостачання і використання теплоти в сільському господарстві: Посібник / В.А. Дідур, М.І. Стручаєв / За загальною редакцією проф. В.А. Дідура. - К.: Аграрна освіта, 2008. - 233с.
28. Драганов Б.Х., Буляндра О.Ф., Міщенко А.В. Теплогенеруючі установки і системи в сільському господарстві / Б.Х. Драганов, О.Ф. Буляндра, А.В. Міщенко. - К.: Урожай, 1995.- 223 с.
29. Драганов Б.Х. Применение теплоті в сельском хозяйстве / Б.Х. Драганов, В.В. Есин, В.П. Зуев. - К.: Вища шк., 1990. - 319 с.
30. Драганов Б.Х. Теплотехніка и применение теплоти в сельском хозяйстве / Б.Х. Драганов, А.В. Кузнєцов, С.П. Рудобашта. - М.: Агропромиздат, 1990. - 463 с.
31. Курсовое проектирование по теплотехнике и применению теплоты в сельском хозяйстве. / Б.Х. Драганов, В.А. Лазаренко, С.А. Ковалев и др. М.: Агропромиздат, 1991.- 176 с.
32. Нащокин Б.В. Техническая термодинаміка и теплопередача / Б.В. Нащокин. - М.: Высш. шк., 1980.
33. Недужий А.О., Алабовский Н.А. Техническая термодинамика и теплопередача / А.О. Недужий, Н.А. Алабовский.- К.: Вища шк., 1980. – 224 с.
34. Теплотехніка / О.Ф. Буляндра, Б.Х. Драганов, В.Г. Федорів та ін. - К.: Вища шк., 1998. - 324 с.
35. Дідур В.А Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі / В.А. Дідур, О.Д. Савченко, Д.П. Журавель, С.І. Мовчан / Під загальною редакцією проф. В.А. Дідура. - К.: Аграрна освіта, 2008. - 577 с.; іл.
36. Ерхов Н.С. Сельскохозяйственная мелиорация и водоснабжение / Н.С. Ерхов. М.: Колос, 1983. - 351 с.
37. Савченко О.Д. Гидро и ветроэнергетические установки / О.Д. Савченко. Мелитополь: ТДАТА, 1997. - 25 с.
38. Дидур В.А. др. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных

- процесов / В.А. Дидур. -М.: Агропромиздат, 1990 400 с.
39. Рогалевич Ю.П. Гідравліка / Ю.П. Рогалевич. - К.: Вища школа. 1993 -225 с.
40. Багита Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы / Т.М. Багита. М.: Машиностроение, 1982. - 423 с.
41. Сафонов Н.И. и др. Сельскохозяйственное водоснабжение / Н.И. Сафонов. - К.: Вища школа, 1988 - 233 с.
42. Черкасский В.В. Насосы, вентиляторы, компрессоры / В.В. Черкасский. - М.: Энергоиздат, 1984. - 41 с.
43. Будзко И. А. Электроснабжение сельского хозяйства: (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) / И.А. Будзко, Н.М. Зуль. - М.: Агропромиздат, 1990. - 496 с.
44. Будзко И. А. Электроснабжение сельского хозяйства: (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) / И.А. Будзко, Т.Б. Лещинская, В.И. Сукманов. - М.: Колос, 2000. - 536 с.
45. Притака І.П. Електропостачання сільського господарства - 2-е вид. перероб. та доп./І.П. Притака. - К.: Вища школа. Головне вид-во, 1983. - 343с.
46. Притака І.П. Електропостачання сільського господарства/ І.П. Притака, В.В. Козирський. - К.: Урожай, 1995. - 304с.
47. Єрмолаєв С.О. Проектування систем електропостачання в АПК / С.О. Єрмолаєв, В.Ф. Яковлєв, В.О. Мунтян та ін. - Мелітополь: Люкс, 2009. – 568 с.
48. Харкута К.С. Практикум по електропостачанню сільського господарства: (Учебники и учеб. пособия для учащихся техникумов) / К.С. Харкута, С.В. Яницкий, З.В. Ляш. - М.: Агропромиздат, 1992. - 223с.
49. Овчаров В.В. Теоретичні основи електротехніки / В.В. Овчаров. - К.: Урожай, 1993, - 223 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Кожен варіант тестових завдань містить 30 питань.

Відповіді на питання тестів оцінюються відповідно до таблиці:

Вага питання	Кількість балів
100	4
75	3
50	2

Набрані бали додаються до 100 балів.

Позитивною є оцінка 124 бали і вище. Максимальна кількість балів – 200.

Голова фахової атестаційної комісії

А.Г.Кушніренко