

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГОТЕХНІКИ ТА АВТОМАТИКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Атестаційної комісії
Факультету електроенерготехніки та автоматики

Декан Олександр ЯНДУЛЬСЬКИЙ

« ____ » « _____ » 2022 р.

М. П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування

для вступу на освітню програму підготовки магістра
«Електричні станції»

*за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка*

Програму рекомендовано:

кафедрою відновлюваних джерел енергії

Протокол №7 від 11 лютого 2022 р.

Завідувач

Василь БУДЬКО

Вступ

Комплексне фахове випробування на підготовку фахівців освітньої програми підготовки магістра “Електричні станції” за спеціальністю «141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» направлене на виявлення знань та навичок з освітньої програми для подальшого навчання.

Випробовування проходить у вигляді письмової роботи тривалістю 1 година 30 хвилин. Кожен білет складається з трьох теоретичних запитань з основних дисциплін освітньої програми: Електрична частина станцій та підстанцій, Перехідні електромагнітні процеси в електроенергетичних системах, Експлуатація та режими роботи електростанцій. Під час написання письмової роботи студент не може користуватися ніякою літературою або довідниками. Після написання роботи комісія перевіряє їх та виставляє оцінки у відповідності з критерієм оцінювання.

ОСНОВНИЙ ВКЛАД

ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА СТАНЦІЙ ТА ПІДСТАНЦІЙ

РОЗДІЛ 1. Синхронні генератори і компенсатори.

Тема 1.1. Основні параметри і характеристики.

Основні параметри і характеристики, особливості конструкцій Системи охолодження.

Тема 1.2. Системи збудження.

Системи збудження. Їх характеристики, нормування та область застосування. Автоматичне регулювання збудження.

Тема 1.3. Нормальні режими роботи синхронних генераторів і компенсаторів.

Регулювання активного та реактивного навантаження. Способи вмикання синхронних генераторів і компенсаторів у мережу на паралельну роботу.

РОЗДІЛ 2. Силові трансформатори і автотрансформатори.

Тема 2.1. Основні параметри силових трансформаторів і автотрансформаторів.

Основні параметри силових трансформаторів і автотрансформаторів. Схеми і групи з'єднання обмоток. Системи охолодження. Автотрансформатори. Номінальна, прохідна і типова потужність. Коефіцієнт типової потужності.

Тема 2.2. Навантажувальна спроможність трансформаторів.

Навантажувальна спроможність трансформаторів. Теплове старіння ізоляції та її зношення. Систематичні і аварійні перенавантаження.

РОЗДІЛ 3. Комутаційні апарати.

Тема 3.1. Масляні вимикачі

Масляні вимикачі. Дугогасильні камери масляного дугтя. Застосування багатократного розриву кола. Конструкції бакових і маломасляних вимикачів, їх позитивні якості та недоліки, область застосування.

Тема 3.2. Повітряні вимикачі.

Дугогасильні камери поперечного і новздовжсного дугтя повітряного дугтя. Зіставлення характеристик повітряних і масляних вимикачів.

Тема 3.3. Електромагнітні вимикачі. Конструкції і основні характеристики вимикачів. Зіставлення характеристик повітряних, масляних та електромагнітних вимикачів

Тема 3.4 Вакуумні вимикачі. Конструкції і основні характеристики вимикачів. Особливості гасіння дуги. Зріз струму.

Тема 3.5 Елегазові вимикачі. Конструкції і основні характеристики.

Тема 3.6 Тиристорні та синхронізовані вимикачі. Конструкції і основні характеристики.

Тема 3.7. Приводи вимикачів. Конструкції приводів. Основні характеристики.

Тема 3.8. Вимикачі постійного струму. Призначення, конструкції, область застосування.

Тема 3.9. Роз'єднувачі. Відокремлювачі. Вимикачі навантаження. Короткозамикачі

Роз'єднувачі. Вимикаюча спроможність роз'єднувачів. Конструкції роз'єднувачів та їх приводів. Відокремлювачі, вимикачі навантаження і короткозамикачі.

Тема 3.10. Комутаційні апарати напругою до 1000В. Рубильники, перемикачі, автоматичні вимикачі, контактори, магнітні пускачі. Плавкі запобіжники напругою до та більше 1000В. Процес роботи плавкого вимикача при короткому замиканні.

РОЗДІЛ 4. Структурні схеми електростанцій станцій та підстанцій.

Тема 4.1. Загальні принципи побудови електричних схем електроустановок.

Загальні принципи побудови електричних схем електроустановок. Структурні та принципові схеми. Вибір схем на основі техніко-економічних розрахунків.

Тема 4.2. Структурні схеми конденсаційних електростанцій (КЕС).

Структурні схеми. Блочний принцип. Вибір трансформаторів. Схеми на підвищених напругах. Приклади схем.

Тема 4.3. Структурні схеми атомних електростанцій.

Структурні і принципові схеми. Приклади схем.

Тема 4.4. Структурні схеми ТЕЦ

Особливості технологічного режиму (ТЕЦ). Структурні схеми. Вибір трансформаторів. Електричні схеми на генераторній та підвищеній напрузі. Приклади схем.

Тема 4.5. Структурні схеми ГЕС і ГАЕС.

Особливості технологічного режиму ГЕС і ГАЕС. Структурні схеми. Приклади схем.

Тема 4.6. Структурні схеми підстанцій.

Районні підстанції та їх класифікація. Структурні схеми.

РОЗДІЛ 5. Електричні схеми розподільчих пристроїв.

Тема 5.1. Вимоги до схем розподільчих пристроїв (РП).

Вимоги до схем розподільчих пристроїв (РП). Класифікація схем РП.

Тема 5.2. Схеми з одною та двома системами збірних шин.

Схеми з одною та двома системами збірних шин. Застосування обхідної системи збірних шин. Секціонування збірних шин. Зпрощені схеми, схеми мостиків.

Тема 5.3. Електричні схеми з комутацією приєднань через два вимикача. Схеми 3/2, 4/3, 5/4. Схеми багатокутників, область застосування різних схем.

РОЗДІЛ 6. Системи і схеми власних потреб електростанцій

Тема 6.1. Споживачі енергії власних потреб (ВП) електростанцій

Споживачі енергії власних потреб (ВП) електростанцій. Вимоги до надійності електропостачання; структура енергії на власні потреби. Привод механізмів споживачів ВП. Джерела енергії ВП.

Тема 6.2. Загальні принципи побудови схем електропостачання ВП електростанцій.

Загальні принципи побудови схем електропостачання ВП електростанцій. Системи ВП теплових електростанцій. Склад основних механізмів і їх привод. Схеми ВП конденсаційних і теплофікаційних електростанцій. Приклади схем.

Тема 6.3. Система ВП атомних електростанцій.

Склад основних споживачів. Вимоги до надійності електропостачання. Системи безпеки. Мережі і джерела надійного живлення. Приклади схем.

Тема 6.4. Системи і схеми живлення ВП ГЕС і ГАЕС, їх особливості, приклади.

Системи і схеми живлення ВП ГЕС і ГАЕС, їх особливості, приклади. Системи і схеми живлення ВП підстанцій з постійним і змінним оперативним струмом. Приклади схем. Допоможи! джерела енергії, їх призначення, загальні вимоги, умови експлуатації.

РОЗДІЛ 7. Навантажувальна спроможність та стійкість електричних апаратів та провідників.

Тема 7.1. Нагрівання провідників і апаратів.

Нагрівання провідників і апаратів. Рівняння теплового балансу. Розрахункові умови і струми. Процес нагріву провідника. Довготривалі та короточасові допустимі температури. Вибір провідників і апаратів по умовам довготривалого режиму.

Нагрівання провідників та апаратів при коротких замиканнях (КЗ). Тепловий імпульс. Термічна стійкість провідників і апаратів.

Розділ 8. Вибір провідників та апаратів.

Тема 8.1. Вибір провідників та апаратів по умовам довготривалих режимів.

Вибір провідників та апаратів по умовам довготривалих режимів.

Тема 8.2. Перевірка провідників та апаратів по умовам короткого замикання.

Перевірка провідників та апаратів по умовам короткого замикання. Визначення розрахункових умов КЗ.

ПЕРЕХІДНІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ПРОЦЕСИ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ

РОЗДІЛ 1. Формування розрахункової схеми енергосистеми.

Тема 1.1. Параметри елементів енергосистем.

Схема заміщення електричної системи. Основні допущення. Параметри генераторів, трансформаторів, ЛЕП, реакторів, навантаження.

Струмообмежуючі апарати: Здвоєні реактори. Трансформатори з розщепленими обмотками. Їх переваги.

Тема 1.2. Еквівалентні перетворення при розрахунках СКЗ.

Перетворення схем: з послідовними та паралельними гілками; трикутника в зірку; трьохпроменевої зірки в еквівалентний трикутник; багатопроменевої зірки в багатокутник з діагоналями. Визначення вузлів рівного потенціалу.

Струморозподіл в електричній мережі при КЗ. Метод накладання при розрахунках струму КЗ.

РОЗДІЛ 2. Методи розрахунку струмів при симетричних коротких замкненнях.

Тема 2.1. Перехідні електромагнітні процеси в найпростіших трьохфазних колах.

Трьохфазне КЗ в незголушеному колі. Основні відомості. Формування рівнянь стану. Визначення формули струму КЗ. Векторна діаграма.

Характеристики струму КЗ. Ударний струм КЗ. Діюче значення струму КЗ. Осцилограма струму КЗ.

Тема 2.2. Усталені режими КЗ.

Метод визначення усталеного режиму КЗ генератора. Загальні зауваження. Основні характеристики синхронної машини, яка працює у режимі КЗ. Графічний метод визначення усталеного струму КЗ генератора без АРВ.

Режими роботи генератора з АРВ. Методи розрахунку усталеного струму КЗ у складній електричній системі.

Тема 2.3. Початковий момент короткого замкнення.

Перехідні ЕРС і реактивності синхронної машини без демпферних контурів. Баланс магнітних потоків. Визначення перехідних ЕРС і реактивності генератора. Схема заміщення генератора.

Зверхперехідні ЕРС і реактивності синхронної машини. Векторна діаграма явнополюсної синхронної машини. Порівняння реактивностей синхронної машини.

Врахування навантаження при КЗ. Врахування навантаження в усталеному режимі КЗ. Вплив та врахування навантаження в початковий момент КЗ. Приклад.

Тема 2.4. Практичні методи розрахунку струму КЗ.

Метод розрахункових кривих. Обґрунтування методу розрахункових кривих. Метод індивідуального змiну. Алгоритм розрахунку КЗ за методом індивідуального змiну.

Спрощені методи врахування систем. Уточнення розрахункових кривих.

Метод типових кривих.

РОЗДІЛ 3. Електричні перехідні процеси при порушенні симетрії системи.

Тема 3.1. Формування схем симетричних послідовностей.

Метод симетричних складових при аналізі несиметричних режимів. Основні положення методу. Розподіл несиметричного режиму на три симетричних. Схема заміщення прямої послідовності. Параметри елементів системи для зворотної послідовності і схеми заміщення. Параметри елементів системи для нольової послідовності і схеми заміщення. Побудова схем заміщення нольової послідовності.

Тема 3.2. Однократна поперечна несиметрія.

Аналіз несиметричних КЗ. Правило еквівалентування прямої послідовності. Алгоритм розрахунку несиметричного КЗ. Порівняння видів короткого замкнення.

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕЖИМИ РОБОТИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

РОЗДІЛ 1. Силові трансформатори (Т) та автотрансформатори (АТ).

Тема 1.2. Нагрівання і теплові характеристики Т. Нагрівання Т в процесі експлуатації. Способи теплопередачі в Т. Розподіл температур в Т. Існуючі системи охолодження потужних Т на ЕС. Норми перевищення температури для різних систем охолодження Т згідно з правилами технічної експлуатації (ПТЕ). Особливості роботи охолоджувальних пристроїв. Визначення температур масла і обмотки Т у різних режимах роботи. Теплові діаграми Т з різними системами охолодження при номінальних умовах. Основні параметри теплового стану Т. Неусталений та усталений теплові режими Т.

Тема 1.3. Паралельна робота Т і АТ. Умови включення Т і АТ на паралельну роботу. Схеми і групи з'єднань обмоток потужних Т і АТ ЕС. Визначення зрівнювальних струмів в обмотках Т при різних коефіцієнтах трансформації, напругах короткого замикання та групах з'єднання обмоток.

Тема 1.4. Фазування, включення в мережу і контроль за роботою Т. Фазування Т. Мета фазування. Методи фазування. Фазування Т з заземленою і незаземленою нейтраллю на обмотці, що фазується. Послідовність операцій при фазуванні Т. Непрямі методи фазування. Включення Т в мережу і контроль за його роботою. Фазування Т з допомогою шинних трансформаторів напруги (ТН). Підготовка Т до включення. Особливості включення потужних Т. Порядок операцій при включенні і відключенні Т. Контроль за станом Т в процесі експлуатації.

Тема 1.5. Допустимі режими роботи Т і АТ в нормальних та аварійних умовах експлуатації. Допустимі режими роботи Т і АТ в нормальних умовах експлуатації. Нормальний режим роботи Т і АТ. Систематичні перевантаження. Допустимі режими Т при змінюванні напруги. Режими роботи нейтралі Т і АТ. Захист від перенапруг. Допустимі

режими роботи Т в аварійних умовах. Аварійні режими Т і АТ. Короточасні перевантаження Т в аварійних умовах. Пошкодження і аварійне відключення Т. Несиметричні режими Т.

РОЗДІЛ 2. Електродвигуни власних потреб (ВП) ЕС.

Тема 2.1. Робочі та механічні характеристики механізмів ВП. Основні типи робочих машин ВП на ЕС і їх особливості. Експлуатаційні параметри робочих машин. Робочі характеристики ВП різних типів. Характеристика трубопроводу. Вплив змінювання частоти обертання на робочі характеристики механізмів ВП.

Механічні характеристики механізмів ВП. Регулювання продуктивності механізмів ВП. Категорії механічних характеристик механізмів ВП. Жорсткість механічних характеристик. Способи одержання механічних характеристик. Стійкість роботи системи двигун-механізм. Умови статичної стійкості. Способи регулювання робочих машин ВП.

Тема 2.2. Режими роботи електродвигунів ВП. Характеристики електродвигунів ВП. Асинхронні двигуни з фазним і короткозамкненим ротором. Механічні характеристики асинхронних електродвигунів. Залежність струму статора, коефіцієнта потужності, приведенного струму ротора від ковзання. Основні параметри електродвигунів і їх визначення. Використання на ЕС асинхронних електродвигунів зі змінними параметрами. Характеристики електродвигунів ВП зі змінними параметрами.

Характеристики синхронних двигунів. Експлуатаційні і конструктивні особливості синхронних двигунів. Векторні діаграми, вирази для активної та реактивної потужності синхронних двигунів. Механічні та кутові характеристики синхронних двигунів. Статична перевантажуваність. Способи і особливості пуску синхронних двигунів.

Характеристика електродвигунів постійного струму (ДПС). Експлуатаційні особливості ДПС. Електромеханічні і механічні характеристики ДПС. Рівняння електромеханічної і механічної характеристик ДПС. Механічні характеристики ДПС незалежного, послідовного і змішаного збудження для різних режимів роботи електроприводу.

Основи динаміки електроприводів ВП. Рівняння руху електропривода. Основні характеристики руху електроприводів. Приведення моментів опору і моментів інерції. Час пуску і гальмування електропривода. Графічні і графоаналітичні методи розв'язання рівнянь руху приводу.

Пуск електродвигунів ВП ЕС. Загальна характеристика перехідних режимів в електроприводах. Пуск електродвигунів постійного струму. Способи пуску асинхронних двигунів ВП. Ступінчатий пуск асинхронних двигунів ВП.

Вибіг і самозапуск електродвигунів ВП. Індивідуальний вибіг двигунів. Характеристики індивідуального вибігу. Час індивідуального вибігу. Груповий вибіг. Фізичні процеси при груповому вибігу. Самозапуск електродвигунів ВП. Практичні методи розрахунку самозапуску.

Аномальні режими роботи електродвигунів ВП. Причини і наслідки аномальних режимів електродвигунів. Вплив змінювання частоти мережі, напруги, навантаження на режим роботи асинхронних та синхронних двигунів ВП. Робота електродвигунів власних потреб в умовах несиметрії.

РОЗДІЛ 3. Генератори і синхронні компенсатори.

Тема 3.1. Нормальні та допустимі режими роботи генераторів. Параметри і характеристики генераторів в нормальних і допустимих режимах роботи генератора. Параметри нормального режиму генератора і допустимий діапазон їх змінювання. Тепловий режим генератора. Вплив на допустиме навантаження генератора чистоти і тиску водню, витрат і температури дистилляту. Тепловий режим генератора. Кутові характеристики генератора.

Режими роботи генераторів і синхронних компенсаторів при різних активних навантаженнях, змінюванні струму збудження. Робота і характеристики генератора при різних активних навантаженнях. Статична стійкість генератора. Режими роботи і характеристики генератора при змінюванні струму збудження. Особливості роботи генераторів і синхронних компенсаторів в режимі споживання реактивної потужності.

Робота генератора в умовах коливання напруги і частоти в електричній мережі. Причини коливань напруги і частоти в електричній мережі. Вплив змінювання напруги і частоти на допустиме навантаження генератора. Особливості роботи генератора при збільшеності напруги на шинах генератора. Засоби попередження коливань напруги на шинах генератора.

Робота генератора при навантаженнях, струмах, коефіцієнтах потужності, напругах, температурах охолоджувального середовища, відмінних від номінальних. Залежність наявної реактивної потужності генератора від активної. Діаграма допустимих режимів роботи генератора. Оперативна оцінка допустимих навантажень турбогенератора. Карта допустимих навантажень.

Тема 3.2. Анормальні режими роботи генераторів. Види анормальних режимів. Перевантаження генераторів. Аварійні і спеціальні режими роботи генераторів. Перевантаження генератора по струмам статора і ротора. Вплив короточасних перевантажень на обмотки турбогенератора. Допустима тривалість перевантаження. Оперативна оцінка допустимих перевантажень обмоток генераторів.

Робота генератора в асинхронних режимах (АР). Причини виникнення АР. Загальна характеристика і особливості АР при втраті збудження. Робота Г без збудження при замиканні обмотки збудження (ОЗ) накоротко, на опір і на якір збуджувача. Особливості АР при замкненні ОЗ на вентилі.

Вплив АР на роботу генератора, ЕС, енергосистеми. Нагрівання торцевих частин статора і витрати в роторі. Споживання реактивної потужності і зниження напруги в мережі і на шинах ВП. Перевантаження генераторів ЕС і зниження пропускнув можливості ЛЕП. Умови існування і допустимості АР. Захист турбогенератора від АР.

Розрахунок асинхронних характеристик генератора. Схемазаміщення генератора при несинхронній швидкості обертання. Розрахунок моментів, активної і реактивної потужності, напруги генератора в АР.

Несиметричні режими генераторів (НР). Причини виникнення НР. Загальна характеристика НР. Вплив струмів оберненої послідовності на роботу генератора. Додаткові витрати в роторі і допустима несиметрія. Короточасні несиметричні режими. Критерії термічної стійкості ротора. Захист турбогенераторів від струмів оберненої послідовності. Оперативна оцінка струмів оберненої послідовності генератора.

Визначення струмів прямої і оберненої послідовностей статора в різних НР. Визначення струмів прямої і оберненої послідовностей при: відключенні однієї фази генератора, обриві фази і при відмові відключенні фази вимикача блока, несиметричних КЗ на затискачах генератора і за блочним Т.

РОЗДІЛ 4. Ліквідація аварій в електричній частині ЕС.

Тема 4.1. Загальні положення по ліквідації аварій. Причини аварії. Планово-попереджувальні ремонти, профілактичні випробування і огляд обладнання, як чинники попередження аварій. Джерела інформації про аварію і план дії. Розподіл функцій між оперативним персоналом (ОП) при ліквідації аварії. Самостійні дії ОП.

Тема 4.2. Дії ОП ЕС при аваріях в енергосистемі Ліквідація порушень в роботі ЕС при аваріях в енергосистемі. Ліквідація порушень в роботі ЕС, пов'язаних зі змінюваннями частоти і напруги в енергосистемі. Ліквідація наслідків розпаду енергосистеми на частини. Втрати напруги частиною енергосистеми, відокремлення ЕС від енергосистеми.

Тема 4.3. Ліквідація аварій в головних схемах ЕС. Ліквідація асинхронних і несиметричних режимів роботи генераторів. Розпізнавання АР і несиметричних режимів роботи генератора. Дії

автоматики і ОП при ліквідації АР генератора. Порядок дії ОП ЕС при неповнофазному відключенні вимикача при зупинці блока в ремонт, неповнофазному включенні вимикача при вводі блока в роботу, неповнофазному відключенні вимикача блоку, який несе повне навантаження.

Тема 4.4 Ліквідація аварії при пошкодженні основного обладнання ЕС. Причини і наслідки автоматичного відключення синхронних генераторів, трансформаторів, блоків. Дії ОП станції по ліквідації пошкоджень і наслідків відключення основного обладнання ЕС.

РОЗДІЛ 5. Особливості експлуатації АЕС.

Тема 5.1. Специфіка виробництва електроенергії на АЕС та умов роботи обладнання. Технологія виробництва енергії на АЕС. Специфічні умови експлуатації АЕС. Теплові схеми АЕС на теплових і швидких нейтронах. Особливості експлуатації ядерних реакторів різних типів. Основні режими роботи АЕС. Шляхи забезпечення ядерної та радіаційної безпеки на АЕС. Система безпеки АЕС. Особливості схем електричних з'єднань АЕС. Динамічні характеристики турбін насиченої пари для АЕС. Режими роботи АЕС в енергосистемах.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить три теоретичні запитання. Перше запитання оцінюється у 34 бали, друге та третє – 33 бали.

Система оцінювання першого теоретичного питання:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 32-34 бали;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 25-31 бал;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 20-24 бали;
- незадовільна відповідь (менше 60% потрібної інформації) – 0 балів.

Система оцінювання другого та третього теоретичного питання:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 31-33 бали;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 24-30 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 19-23 бали;
- незадовільна відповідь (менше 60% потрібної інформації) – 0 балів.

Сума балів за три запитання переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Бали	Залікова оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Для розрахунку конкурсного балу отримана оцінка перераховується в шкалу ЄВІ (100...200 балів) згідно з таблицею:

Таблиця відповідності оцінок РСО (60...100 балів) оцінкам 200-бальної шкали (100...200 балів)

шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200
60	100,0	70	125,0	80	150,0	90	175,0
61	102,5	71	127,5	81	152,5	91	177,5
62	105,0	72	130,0	82	155,0	92	180,0
63	107,5	73	132,5	83	157,5	93	182,5
64	110,0	74	135,0	84	160,0	94	185,0
65	112,5	75	137,5	85	162,5	95	187,5
66	115,0	76	140,0	86	165,0	96	190,0
67	117,5	77	142,5	87	167,5	97	192,5
68	120,0	78	145,0	88	170,0	98	195,0
69	122,5	79	147,5	89	172,5	99	197,5
						100	200,0

ПРИКЛАД ТИПОВОГО ЗАВДАННЯ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Навантажувальна спроможність трансформаторів. Теплове старіння ізоляції та її зношення. Систематичні і аварійні перенавантаження.
2. Перехідні ЕРС і реактивності синхронної машини без демпферних контурів. Баланс магнітних потоків. Визначення перехідних ЕРС і реактивності генератора. Схема заміщення генератора.
3. Рівняння руху електропривода. Основні характеристики руху електроприводів. Приведення моментів опору і моментів інерції. Час пуску і гальмування електропривода. Графічні і графоаналітичні методи розв'язання рівнянь руху приводу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ «ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА СТАНЦІЙ ТА ПІДСТАНЦІЙ»

Основна література.

1. Проектування електричної частини електричних станцій та підстанцій. Частина 1: Навчальний посібник /Укл.: Є.І.Бардик, П.Л. Денисюк, Ю.В.Безбереж'єв./ – К.: НТУУ —КПІ 2011 – 105 с.
2. Проектування електричної частини електричних станцій та підстанцій. Частина 2: Навчальний посібник /Укл.: Є.І.Бардик, П.Л. Денисюк, Ю.В.Безбереж'єв./ – К.: НТУУ “КПІ”, 2012. 82 с.
3. Проектування електричної частини електричних станцій та підстанцій. Частина 3: Навчальний посібник /Укл.: Денисюк П.Л., Безбереж'єв Ю.В., Філатов О.Г./ – К.:НТУУ “КПІ”, 2014. 103с.
4. Основи проектування та експлуатації електричної частини електричних станцій: Навч.-метод. посіб. / Уклад.: М. В. Костерев, Є. І. Бардик, Ю. В. Безбереж'єв та ін. – К.: ІВЦ “Видавництво «Політехніка»”, 2003. – 120 с.
5. Електрична частина електростанцій та підстанцій. Синхронні генератори [Текст]: навч. посіб./ Є.І. Бардик, М.П. Лукаш.. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 88с.
6. Електрична частина електростанцій та підстанцій. Силові трансформатори: навч. посіб./ Є.І. Бардик, М.П. Лукаш.. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 84с.
7. Електрична частина електростанцій та підстанцій. Основне електрообладнання [Текст]: навч. посіб./ Є. І. Бардик, М. П. Лукаш.. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 220 с.

Додаткова література.

8. УДК 621.311 Проектування електричних станцій, ч.1 / Методичні вказівки до виконання курсового проекту/Укл.: Денисюк П.Л./ – К.: НТУУ —КПІ, 2012 – 73 с.
9. УДК 621.311 Проектування електричних станцій, ч.2 / Методичні вказівки до виконання курсового проекту/Укл.: Денисюк П.Л./ – К.: НТУУ “КПІ”, 2012 – 74 с.
10. УДК 621.311 Проектування електричних станцій, ч.3 / Методичні вказівки до виконання курсового проекту/Укл.: Денисюк П.Л., Гаєвська Г.М./ – К.: НТУУ —КПІ, 2012 – 61 с.
11. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Електрична частина

- електричних станцій та підстанцій”. Для студентів напряму підготовки 6.050701 “Електротехніка та електротехнології” / Уклад.: Є. І. Бардик, Ю.В. Безбереж’єв, В. І. Бондаренко, Р. В. Вожаков, П. Л. Денисюк, О.Г. Філатов. – К.: НТУУ «КПІ» ФЕА, 2013. – 127 с.
12. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Електрична частина електричних станцій та підстанцій”. Для студентів напряму підготовки 6.050701 “Електротехніка та електротехнології” / Уклад.: Є. І. Бардик, Ю. В. Безбереж’єв, В. І. Бондаренко, Р. В. Вожаков, П. Л. Денисюк, О. Г. Філатов. – К.: НТУУ «КПІ» ФЕА, 2016. – 176 с.
 13. Методичні вказівки для виконання розрахунково-графічних та домашніх контрольних робіт з електричної частини електростанцій та підстанцій для студентів електроенергетичних спеціальностей усіх форм навчання та іноземних студентів. Ч.1./ Укл. М.П. Лукаш, О.Г. Філатов – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 93 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ «ПЕРЕХІДНІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ПРОЦЕСИ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ»

Основна література.

1. Перехідні процеси в системах електропостачання: підручник для ВНЗ / Г.Г. Півняк, І.В. Жежеленко, Ю.А. Папаїка, Л.І. Несен, за ред. Г.Г. Півняка ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 5-те вид., доопрац. та допов. – Дніпро : НГУ, 2016. – 600 с.
2. Мельник В.П. Математичні моделі і методи аналізу режимів електроенергетичних систем. – К., 2005. – 608 с., іл.
3. Перехідні процеси в системах електропостачання: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / М. М. Черемісін, О. М. Мороз, О. Б. Єгоров, С. В. Швець. – Харків: ТОВ «В справі», 2016. – 260 с. – Бібліогр.: с. 254. – 200 пр.
4. М.В. Костерев, Ю.В. Безбереж’єв, В.П. Яновський, Є.І. Бардик. Методичні вказівки до курсової роботи по курсу “Електромагнітні перехідні процеси”. – К.: КПІ, 2004. – 28 с.

Додаткова література.

5. Забезпечення стійкості енергосистем та їх об’єднань: За заг. ред. акад. НАН України О.В. Кириленка / Інститут електродинаміки НАН України. – К.: Ін-т електродинаміки НАН України, 2018. – 320 с.
6. М.В. Костерев, Ю.В. Безбереж’єв, В.П. Яновський, Є.І. Бардик. Методичні вказівки до курсової роботи по курсу “Електромагнітні перехідні процеси”. – К.:НТУУ КПІ, 2004. – 31с.
7. Яновський В.П., Безбереж’єв Ю.В., Бондаренко В.І. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Перехідні процеси в електроенергетиці”. НТУУ КПІ, 2008. – 45с.
8. Методичні рекомендації до вивчення дисципліни «Перехідні процеси в електроенергетиці» спеціальності «Електричні станції». Частина 1/ Уклад.: М.В. Костерев, М.П. Болотний – К.: НТУУ «КПІ» ФЕА, 2013
9. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни “Перехідні процеси в електроенергетиці” для студентів напряму 6.050701 – Електротехніка та електротехнології, програма професійного спрямування – Електричні станції. / Укл.: М.В.Костерев, Є.І.Бардик, В.П.Яновський, Ю.В.Безбереж’єв. – К.: ФЕА НТУУ “КПІ”, 2013 – 68 с.
10. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни “Перехідні процеси в енергетиці” для студентів напрямку 6.050701-Електротехніка і електротехнології. / Укл.: Є.І.Бардик, Ю.В.Безбереж’єв. – К.: ФЕА НТУУ “КПІ”, 2013 – 33 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ «ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕЖИМИ РОБОТИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ»

Основна література.

1. Мельник В.П. Математичні моделі і методи аналізу режимів електроенергетичних систем. – К., 2005. – 608 с., іл.

2. Експлуатація електроустановок: Навч. посібник / Г.Г. Півняк, А.В. Журахівський, Г.А. Кігель, Б.М. Кінаш, А.Я. Рибалко, Ф.П. Шкрабець, З.М. Бахор: За ред. академіка НАН України Г.Г. Півняка. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. – 445 с.
3. Основи безпечної експлуатації електроустановок: Підручник / С. В. Панченко, О. І. Акімов, М. М. Бабаєв та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. – 149 с., рис. 3, табл. 5. Електрична частина електростанцій та підстанцій. Синхронні генератори [Текст]: навч. посіб./ Є.І. Бардик, М.П. Лукаш.. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 88с.
4. Електрична частина електростанцій та підстанцій. Силові трансформатори: навч. посіб./ Є.І. Бардик, М.П. Лукаш.. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 84с.
5. Електрична частина електростанцій та підстанцій. Основне електрообладнання [Текст]: навч. посіб./ Є. І. Бардик, М. П. Лукаш.. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 220 с.

Додаткова література

6. УДК 621.311 Експлуатація і режими роботи електростанцій/ Методичні вказівки до виконання курсової роботи/Укл.: Бардик Є.І., Денисюк П.Л./ – К.: НТУУ “КПІ”, 2012 – 46 с.
7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Експлуатація і режими роботи електростанцій”. Частина 1. [Текст] / Уклад.: Є. І. Бардик, М. П. Болотний, В. І. Бондаренко, Р. В. Вожаков, М. П. Лукаш. – К.: НТУУ «КПІ» ФЕА, 2012. – 78 с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Експлуатація і режими роботи електростанцій”. Частина 2. [Текст] / Уклад.: Є. І. Бардик, М. П. Болотний, В. І. Бондаренко, Р. В. Вожаков, П. Л. Денисюк. – К.: НТУУ «КПІ» ФЕА, 2012. – 59 с.
9. УДК 621.311 Експлуатація і режими роботи електростанцій/Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної/Укл. Є.І. Бардик, П.Л.Денисюк/-К.: НТУУ «КПІ», 2012.-36 с.
10. Посібник з вивчення Правил технічної експлуатації електричних станцій і мереж. Електротехнічне устаткування електричних станцій та мереж, оперативно-диспетчерське керування / Баженов О.Г. та інші. – К.: ДП НТУКЦ «Аселенерго», 2004. – 800 с.
11. Лут М.Т., Мірошник О.В., Трунова І.М.. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК.: Підручник для студентів ВНЗ. – Харків: Факт, 2008. - 438 с.
12. Експлуатація та монтаж електрообладнання: методичні вказівки для самостійної роботи з навчальної дисципліни «Експлуатація та монтаж електрообладнання» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / [уклад.: Р. В. Телюта, О.А.Козловський, В. В. Зінзура]. - Кропивницький: ЦНТУ, 2018 – 200 с.

Розробник програми:

Євген БАРДИК