



ПЕРЕХІДНІ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ ПРОЦЕСИ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ. КУРСОВА РОБОТА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>30 годин /1,0 кредити ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>Консультація – 1 раз на 2 тижні</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>ас. Вожаков Роман Вікторович, vozhakov-fea@ill.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/NTU5MjM0NTI2NzAz?cjc=kd7boju</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програма освітнього компонента «Перехідні електромеханічні процеси в електроенергетичних системах. Курсова робота» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів: «Електричні станції», галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних компетентностей:

ЗК02. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК09. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.

ФК20. Здатність виконувати моделювання, розрахунки та аналіз перехідних процесів в електроенергетичних системах.

Програмні результати навчання:

ПРН02. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.

ПРН05. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Виконання курсової роботи базується на знаннях, отриманих студентами під час вивчення дисциплін "Перехідні електромеханічні процеси в електроенергетичних системах".

3. Зміст навчальної дисципліни

У курсовій роботі вирішується такі основні задачі: для заданої системи визначити межі граничної потужності і побудувати векторну діаграму без і при врахуванні явнополюсності генератора; визначити внутрішню межі потужності віддаленої системи при підтримці напруги на виводах генератора на незмінному рівні; визначити дійсну межі потужності двохмашинної системи і побудувати характеристики потужностей; дослідити динамічну стійкість системи в ідеалізованих умовах при виникненні заданого виду КЗ.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Бардик, Є. І. Перехідні електромагнітні процеси в електроенергетичних системах. Курсова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою ««Електричні станції» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Є. І. Бардик, М. П. Болотний ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,31 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 53 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48524>

2. 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.

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

4. Перехідні процеси в енергетиці : [Навчальний посібник] / В.В. Козирський, О.В. Гай. – К. : ЦП «Компринт», 2016. – 489 с.

Додаткові:

1. СОУ-Н МЕН 40.1–00100227 -68:2012. Стійкість енергосистем. Керівні вказівки. Настанова. – К.:Міністерство палива та енергетики України, 2012.–29 с.

2. Черемісін М.М. Перехідні процеси в системах електропостачання: Навч. Посібник. – Х.: Факт, 2005. – 176с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальні заняття по дисципліні проводяться у вигляді консультацій, на яких, в тому числі, проводиться контроль виконання студентами календарного плану.

Консультація 1. Видача завдань, узгодження календарного плану роботи. Висвітлення особливостей самостійної роботи з літературними джерелами.

Консультація 2. Відповіді на питання, які виникли при ознайомленні з джерелами літератури. Формування розрахункової і заступної схеми досліджуваної системи.

Консультація 3. Відповіді на питання, які виникли при формуванні розрахункової і заступної схеми досліджуваної системи. Характеристики потужності систем з неявнополюсним і явнополюсним генераторами.

Консультація 4. Відповіді на питання, які виникли при побудові характеристик потужності систем з неявнополюсним і явнополюсним генераторами. Побудова векторних діаграм для систем з неявнополюсним і явнополюсним генераторами.

Консультація 5. Відповіді на питання, які виникли при побудові векторних діаграм для систем з неявнополюсним і явнополюсним генераторами. Висвітлення особливостей визначення внутрішньої межі потужності віддаленої регульованої системи.

Консультація 6. Відповіді на питання, які виникли при визначенні внутрішньої межі потужності віддаленої регульованої системи. Висвітлення особливостей визначення дійсної межі потужності двохмашинної системи.

Консультація 7. Відповіді на питання, які виникли при визначенні дійсної межі потужності двохмашинної системи. Висвітлення особливостей складання заступних схем для різних аварійних режимів.

Консультація 8. Відповіді на питання, які виникли в процесі складання заступних схем для аварійних режимів. Висвітлення особливостей аналізу динамічної стійкості по правилу площин з використанням методу послідовних інтервалів.

Консультація 9. Відповіді на питання, які виникли при в процесі аналізу динамічної стійкості по правилу площин з використанням методу послідовних інтервалів. Висвітлення особливостей нанесення штриховки на характеристики потужності. Узгодження графічної частини роботи та процедури проведення захисту.

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Орієнтовна кількість годин СРС
1	Отримання теми та завдання	2
2	Підбор та вивчення літератури	2
3	Формування розрахункової і заступної схеми досліджуваної системи	2
4	Визначення ідеальної межі потужності, коефіцієнта запасу по статичній стійкості і характеристики потужності систем з неявнополюсним і явнополюсним генераторами.	4
5	Побудова векторних діаграм для систем з неявнополюсним і явнополюсним генераторами.	2
6	Визначення внутрішньої межі потужності віддаленої регульованої системи.	2
7	Визначення дійсної межі потужності і зони стійкої роботи двохмашинної системи	2
8	Складання заступної схеми для аварійного режиму	2
9	Аналіз динамічної стійкості системи в ідеалізованих умовах при виникненні і ліквідації аварійних режимів.	4
10	Побудова рівних площадок розгону і гальмування на характеристиках потужності, що спостерігаються при виникненні і ліквідації аварійних режимів.	2
11	Підготовка пояснювальної записки та графічної частини курсової роботи	4
12	Подання КР на перевірку і її захист	2
	Всього	30

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Зазначається система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- відвідування консультацій не є обов'язковим, але студент зобов'язаний впродовж семестру надавати викладачу результати своєї роботи для підтвердження виконання ним календарного плану роботи над завданням, що є підставою для результатів календарного контролю;
- під час консультацій дозволяється використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо;
- заохочувальні та штрафні бали не застосовуються;
- політика дедлайнів та перескладань: для отримання допуску до захисту курсової роботи студент має представити оформлену належним чином пояснювальну записку та графічну частину не пізніше, ніж за тиждень до дати проведення захисту. При отриманні на захисті негативної оцінки перескладання неможливе, – в такому разі студенту видають нове завдання і приймають виконану роботу не раніше ніж через 10 тижнів після отримання нового завдання.
- політика щодо академічної доброчесності базується на Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц. мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль проводиться як моніторинг поточного стану виконання календарного плану роботи.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання календарного плану роботи.

Семестровий контроль: захист курсової роботи

Умови допуску до семестрового контролю: своєчасне надання оформленої пояснювальної записки та графічної частини; виконання всіх розділів курсової роботи; стартовий рейтинг не менше 24 балів.

Рейтингова оцінка з курсової роботи має дві складові. Перша (стартова) характеризує роботу студента з виконання курсової роботи та її результат – якість пояснювальної записки та графічного матеріалу в ній. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсової роботи.

Розмір шкали стартової складової дорівнює 50 балів, складової захисту – 50 балів.

1. Стартова складова:

- своєчасність виконання графіка роботи з курсової роботи – 10 - 4 бали;
- правильність застосування методів аналізу і розрахунку – 10 - 6 балів;
- якість оформлення, виконання вимог нормативних документів – 15 - 9 балів;
- якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів – 15 - 9 балів.

При невиконанні вимог до графічної частини роботи: побудови векторних діаграм та штриховки площадок прискорення та гальмування, робота не допускається до захисту

2. Складова захисту курсової роботи:

При захисті курсової роботи студент має самостійно розв'язати 2 задачі, аналогічні тим, що були розв'язані ним при виконанні курсової роботи.

– вірно розв'язана задача – 25 балів;

– розв'язана задача з незначними помилками, що суттєво не впливають на вірність остаточної відповіді – 24 - 16 балів;

– не вірно розв'язана задача – 0 балів; Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Найважливішими задачами розрахункової частини роботи є розрахунок асинхронного режиму синхронного генератора електростанції при втраті збудження. При цьому розраховуються моменти, потужності синхронного генератора в асинхронному режимі, струм генератора в умовах несинхронної швидкості обертання, визначаються втрати потужності в контурах синхронного генератора, розраховується напруга на виводах генератора і на шинах електростанції. Проводиться також аналіз впливу асинхронного режиму синхронного генератора на роботу споживачів системи власних потреб.

Розрахункова частина: визначення ідеальної межі потужності та коефіцієнта запасу по статичній стійкості систем з неявнополюсним і явнополюсним генераторами; визначення внутрішньої межі потужності віддаленої регульованої системи; визначення дійсної межі потужності, коефіцієнтів запасу по статичній стійкості і зони стійкої роботи двохмашинної системи; аналіз динамічної стійкості системи в ідеалізованих умовах при виникненні і ліквідації аварійних режимів.

В графічній частині пояснювальної записки: виконуються креслярські аркуші формату А4, що містять: векторні діаграми систем з неявнополюсним і явнополюсним генераторами; заштриховані рівні площадки розгонів і гальмування в різних режимах. Обсяг пояснювальної записки 25-30 аркушів. Курсова робота виконується на ПК.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено асистентом кафедри відновлюваних джерел енергії ФЕА, Вожаковим Р.В.

Ухвалено кафедрою відновлюваних джерел енергії ФЕА (протокол № 14 від 24.05.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 10 від 20.06.2024 р.)

¹Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.