



ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА СТАНЦІЙ ТА ПІДСТАНЦІЙ. КУРСОВИЙ ПРОЄКТ.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>УПРАВЛІННЯ ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕНЕРГОСИСТЕМ</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>45 годин / 1,5 кредити ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Захист курсового проєкту</i>
Розклад занять	<i>Консультація – 1 раз на 2 тижні</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>д.т.н., доцент Остапчук Олександр Володимирович, O.Ostapchuk@kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/NTgwNzcyODcxNzcz?cjc=2dmoko4</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Метою виконання курсового проєкту є закріплення теоретичних знань, отриманих при вивченні дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій», і здобуття вмінь та навичок вибору головної схеми станції на підставі технічно-економічного порівняння варіантів схем, вибору основного електротехнічного обладнання станції, розрахунку струмів короткого замикання (КЗ), вибору комутаційного обладнання, вимірювальних трансформаторів, вибору вторинних пристроїв тощо.

Дисципліна забезпечує наступні програмні компетентності освітньої програми:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K08. Здатність працювати автономно.

K11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

K14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

K16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

К17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

К21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

Програмні результати навчання:

ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

ПР26. Вміти вибирати та порівнювати енергообладнання традиційної та відновлюваної енергетики.

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

Виконання курсового проекту базується на знаннях, отриманих студентами під час вивчення дисциплін "Електрична частина станцій та підстанцій" та "Електричні мережі та системи".

3. Зміст навчальної дисципліни

Курсовий проект складається з розрахункової та графічної частин.

При виконанні проекту вирішуються такі основні задачі розрахункової частини, з якої складається пояснювальна записка проекту:

- вибір основного електрообладнання (генераторів, трансформаторів (блочних, зв'язку та власних потреб));*
- вибір головної схеми станції на підставі техніко-економічного порівняння варіантів;*
- розрахунок струмів к.з в заданій точці;*
- вибір струмообмежувального реактора, який живить розрахункове приєднання;*
- вибір комутаційного обладнання (вимикача, роз'єднувача) на розрахунковому та на генераторному приєднаннях;*
- вибір вимірювальних трансформаторів (трансформатора напруги на секції, до якої приєднано розрахункове приєднання, і трансформатора струму, який встановлюється на розрахунковому приєднанні);*
- вибір кабеля для розрахункового приєднання;*
- вибір схеми відкритої розподільчої установки (ВРУ) станції;*

Графічна частина складається з двох креслярських листів формату А1: 1) однолінійна головна схема електричних з'єднань станції; 2) план одного з ВРУ станції з розрізом по вимикачу (лінії, блока, шиноз'єднувальному, обхідному).

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. *Електрична частина станцій та підстанцій: виконання та оформлення курсового проекту [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів всіх форм навчання спеціальності 141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка за освітньою програмою «Електричні станції», П.Л. Денисюк, Ю.П. Матеєнко, Р.В. Вожаков, Є.І. Бардик. Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021 р., 70 с.*

2. *Електрична частина станцій та підстанцій: виконання курсового проекту: навч. пос. [Електронний ресурс]. П.Л. Денисюк, Ю.В. Безбереж'єв, Ю.П. Матеєнко, Є.І.Бардик, Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2019 р.72 с.*

3. *Електрична частина станцій та підстанцій: курс лекцій [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»/уклад.: О.В. Остапчук, П.Л. Денисюк, Ю.П. Матеєнко – КПІ ім. Ігоря Сікорського, – Електронні текстові дані (1 файл: 4,62 Мбайт). – Київ: КПІ ім Ігоря Сікорського, 2022. – 183 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48629>*

4. *Костишин, В.С. Електрична частина станцій та підстанцій : навч. посіб. /В.С. Костишин, М.Й. Федорів, Я.В. Бацала. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. - 243 с.*

5. *Козлов В.Д. Електрична частина станцій та підстанцій аеропортів: підручник /В.Д. Козлов, В.П. Захарченко, О. М. Тачиніна; за заг. ред. В. Д. Козлова.– К. : НАУ, 2018. – 312 с*

Додаткова література:

1. *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.*

2. *Електрична частина електростанцій та підстанцій. Синхронні генератори [Текст]: навч. посіб./Є.І. Бардик, М.П. Лукаш.. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 88с.*

3. *Електрична частина електростанцій та підстанцій. Силові трансформатори: навч. посіб./Є.І. Бардик, М.П. Лукаш.. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 84с.*

4. *Електрична частина електростанцій та підстанцій. Основне електрообладнання [Текст]: навч. посіб./Є. І. Бардик, М. П. Лукаш.. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 220 с.*

5. *Каталоги електротехнічного обладнання*

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 роботи над проектом.

Консультація 1. Видача завдань, узгодження календарного плану роботи над проектом. Висвітлення особливостей вибору основного електрообладнання.

Консультація 2. Відповіді на питання, які виникли при виборі основного електрообладнання. Висвітлення особливостей вибору головної схеми електричної станції.

Консультація 3. Відповіді на питання, які виникли при виборі головної схеми електричної станції. Висвітлення особливостей розрахунку струмів к.з.

Консультація 4. Відповіді на питання, які виникли при розрахунку струмів к.з. Висвітлення особливостей вибору струмообмежувального реактора.

Консультація 5. Відповіді на питання, які виникли при виборі струмообмежувального реактора. Висвітлення особливостей вибору комутаційного обладнання.

Консультація 6. Відповіді на питання, які виникли при виборі комутаційного обладнання. Висвітлення особливостей вибору вимірювальних трансформаторів.

Консультація 7. Відповіді на питання, які виникли при виборі вимірювальних трансформаторів. Висвітлення особливостей вибору кабеля.

Консультація 8. Відповіді на питання, які виникли при виборі кабеля. Висвітлення особливостей вибору схем відкритих розподільчих установок.

Консультація 9. Відповіді на питання, які виникли при виборі схем відкритих розподільчих установок. Висвітлення особливостей графічної частини курсового проєкту. Узгодження процедури проведення захисту.

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Орієнтовна кількість годин СРС
1	Підбор та вивчення літератури	4
2	Вибір основного електрообладнання	2
3	Вибір головної схеми станції	4
4	Розрахунок струмів КЗ	4
5	Вибір струмообмежувального реактора	2
6	Вибір комутаційного обладнання	3
7	Вибір вимірювальних трансформаторів	2
8	Вибір кабельних ліній для розрахункового приєднання	2
9	Вибір схеми ВРУ станції	2
10	Оформлення пояснювальної записки	8
11	Підготовка графічної частини курсового проєкту	8
12	Підготовка до захисту	4
	Всього	45

Політика та контроль

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 проєктом, 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 курсового проєкту студент має представити оформлену належним чином пояснювальну записку та графічну частину курсового проєкту 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 готовий проєкт 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)

Вказуються всі види контролю та бали за кожен елемент контролю, наприклад:
Поточний контроль не проводиться.

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

Семестровий контроль: захист курсового проекту

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

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

Розмір шкали стартової складової дорівнює 40 балів, а складової захисту –60 балів.

1. Стартова складова:

- своєчасність виконання графіка роботи з курсового проектування – 5-3 бали;
- сучасність та обґрунтування прийнятих рішень – 12-7 балів;
- правильність застосування методів аналізу і розрахунку – 10-6 балів;
- якість оформлення, виконання вимог нормативних документів – 6-4 бали;
- якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів – 7-4 бали.

2. Складова захисту курсового проекту:

- якість доповіді – 10-6 балів;
- ступінь володіння матеріалом – 25-15 балів;
- ступінь обґрунтування прийнятих рішень – 25-15 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

<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>Не виконані умови допуску</i>	<i>Не допущено</i>

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- *На захисті курсового проекту ступінь володіння матеріалом оцінюється за такими вимогами: Змогти пояснити порядок виконання КП, які розрахунки були виконано в тому чи іншому розділі, які умови вибору того чи іншого електрообладнання. Розбиратись в схемі (розрізі) ВРУ та головній схемі електричних з'єднань спроектованої електричної станції. Змогти показати де яке обладнання. Знати що означають букви і цифри в «маркуванні» типу електрообладнання. Вміти пояснити призначення електрообладнання та елементів схеми, які використовуються на електростанціях.*
- *На захисті курсового проекту ступінь обґрунтування прийнятих рішень оцінюється за такими вимогами: Обґрунтовано пояснити зміст тієї чи іншої перевірки електрообладнання та вимоги, що висувуються при його виборі (в тому числі при виборі схем РУ та ВП). Знати особливості роботи, переваги та недоліки схемних рішень, вибраних в курсовому проекті (видача потужності на місцеве навантаження, ВП і в енергосистему)*
- *інша інформація для студентів щодо особливостей опанування навчальної дисципліни.*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

*Складено професором кафедри відновлюваних джерел енергії ФЕА, д.т.н. Остапчуком О.В.
Ухвалено кафедрою відновлюваних джерел енергії ФЕА (протокол No 10 від 16.06.2022 р.)
Погоджено Методичною комісією факультету (протокол No 10 від 16.06.2022)*