



ДИПЛОМНЕ ПРОЄКТУВАННЯ

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>Електричні станції</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів ECTS/180 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Захист кваліфікаційної роботи</i>
Розклад занять	<i>Консультації керівника згідно до графіка консультацій</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Наукові керівники магістерських дисертацій затверджуються у встановленому порядку</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/NTgyMTg2NDQ2NDQ5?cjc=q4qjyz</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Дипломне проєктування – форма атестації здобувачів вищої освіти, що проводиться для оцінки рівня навчальних досягнень здобувачів відповідно до отриманих ними знань, вмінь та інших компетентностей згідно освітньої програми.

Силабус освітньої компоненти «Дипломне проєктування» складено відповідно до освітньої програми «Електричні станції» підготовки бакалаврів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Дипломне проєктування є завершальним етапом навчання за програмою підготовки першого рівня вищої освіти ступеню «бакалавр» і відбувається після закінчення повного теоретичного курсу, передбаченого навчальними планами та переддипломної практики. За результатами захисту дипломного проєкту екзаменаційна комісія виносить рішення про присвоєння студенту відповідної кваліфікації та освітнього ступеня.

Міждисциплінарні зв'язки. Дипломне проєктування проводиться як єдиний комплексний атестаційний захід, що базується на дисциплінах, які вивчались в рамках навчального плану освітнього ступеня бакалавра.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних компетентностей:

K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

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

К06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

К08. Здатність працювати автономно;

К11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР)

К12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

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

Програмні результати навчання:

ПРО1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРО7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПРО8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками;

ПРО10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність;

ПРО11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною мовою усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань;

ПРО16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПРО25. Вміти проектувати електричну частину різного типу електричних станцій та підстанцій.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти знаннями, що ґрунтуються на матеріалі попередніх дисциплін, навчального плану освітнього ступеня бакалавра.

Знання, отримані при вивченні даної дисципліни, в подальшому використовуються для здійснення проектування, створення відповідної технічної документації у вигляді пояснювальної записки та графічного матеріалу дипломного проекту.

3. Зміст навчальної дисципліни

Організаційно процес виконання атестаційних робіт складається з наступних етапів:

— підготовчого, який починається з вибору студентом теми та отримання індивідуального завдання від керівника щодо питань, які необхідно вирішити під час переддипломної практики за обраною темою (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень

тощо), включає освоєння програми переддипломної практики і завершується складанням та захистом звіту про її проходження;

– основного, який починається одразу після захисту звіту про практику і завершується орієнтовно за два тижні до захисту дипломного проєкту, коли дипломний проєкт представляється для попереднього захисту. На цьому етапі атестаційна робота має бути повністю виконаною, перевіреною керівником та консультантами;

– заключного, який включає отримання відгуку керівника та рецензії. Виконані атестаційні роботи з відгуком керівника подаються студентами на випускову кафедру не пізніше одного тижня до дня захисту в екзаменаційну комісію (ЕК). Завідувач кафедри за результатами співбесіди зі студентом та ознайомленням з поданими матеріалами приймає рішення про допуск до захисту та ставить візу на титульній сторінці атестаційної роботи студента.

Дипломний проєкт складається з текстової та графічної частини. Текстова частина проєкту має у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум роботи, містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проєкту, обґрунтування їх оптимальності, методики та результати розрахунків, опис проведених експериментів, аналіз їх результатів і висновки з них; містити необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, рисунки тощо. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, зайві описи, виведення складних формул тощо. Графічна частина проєкту в стислому вигляді ілюструє основні результати проєктування.

Зміст пояснювальної записки типового дипломного проєкту бакалавра за освітньою програмою «Електричні станції» включає:

1) Вибір головної схеми електричних з'єднань станції, в якому рекомендується розробити такі питання: а) вибрати схему приєднання електростанції до енергосистеми; б) на основі техніко-економічного порівняння альтернативних варіантів вибрати структурну схему електричної частини електростанції, в тому числі вибрати генератори і трансформатори; в) вибрати способи обмеження струмів короткого замикання; г) вибрати схеми електричних з'єднань розподільчих установок (РУ) на всіх основних класах напруги; д) вибрати схему електропостачання та трансформатори власних потреб електростанції; е) сформувати однолінійну головну схему електричних з'єднань станції.

2) Розрахунок струмів короткого замикання (КЗ) та вибір електричних апаратів. В цьому розділі рекомендується розробити такі питання: а) сформувати розрахункову схему та визначити вихідну інформацію для розрахунку струмів КЗ; б) виконати розрахунок струмів КЗ на ПЕОМ; в) вибрати комутаційні апарати, реактори та вимірювальні трансформатори в головній схемі електричних з'єднань станції за умовами нормального режиму та перевірити їх за результатами розрахунку струмів КЗ.

3) Спеціальний розділ. В цьому розділі необхідно провести розробку, розрахунок, аналіз або дослідження певної функціональної частини електростанції або певної задачі в сфері експлуатації, управління, діагностики, оптимізації, надійності, контролю тощо електроенергетичних об'єктів електростанції або електроенергетичної системи, в складі якої знаходиться проєктована електростанція. Основою теми спеціального розділу є наукова та інженерна тематика, яка відповідає освітній програмі "Електричні станції". Розробка теми повинна включати аналіз умов вирішення поставленої задачі, оцінку та порівняння альтернативних варіантів, прийняття необхідних рішень на основі необхідних розрахунків, або (та) експериментальних (модельних) досліджень.

Зміст графічної частини дипломного проєкту. ДП бакалавра повинен мати обов'язковий графічний (ілюстративний) матеріал (креслення, які містять схеми, діаграми, графіки залежностей, таблиці, рисунки тощо). Об'єм графічного матеріалу – не менше 3-4 креслень

формату А1, або у вигляді презентації з обов'язковим наданням окремого екземпляру слайдів кожному члену ЕК (аркуші формату А4 або А3).

Креслення повинні бути виконані у відповідності до правил, встановлених стандартами ЄСКД і давати повне уявлення про об'єкти, які на них відображені. Кожне креслення повинно мати кутовий штамп відповідно до стандарту. Крім конструктивних або технологічних креслень для захисту виконуються демонстраційні плакати. Зміст плакатів може бути різноманітним і включати, наприклад, таблиці з результатами розрахунків, порівняльні таблиці, різного виду графіки та діаграми, ілюстраційні ескізи, схеми, формули тощо. Для більшої наочності плакати можна виконувати кольоровими.

Додатковим демонстраційним матеріалом може бути представлення в графічному (на папері, плівках), електронному (відеоматеріали, мультимедіа, презентації тощо) або натурному (моделі, макети, зразки виробів тощо) вигляді.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки Структура і правила оформлення ДСТУ 3008-2015 (https://science.kname.edu.ua/images/dok/derzhstandart_3008_2015.pdf).
2. Бакалаврська кваліфікаційна робота: організація, порядок виконання, вимоги до змісту та структури [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньої програми «Електричні станції» /уклад.: О. В. Остапчук, Є.І. Бардик, Ю.П. Матеєнко, Р.В. Вожаков – Електронні текстові дані (1 файл: 1,758 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 119 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48632>
3. Правила виконання схем ДСТ 2.702-75* ЄСКД. (<http://budinfo.org.ua/doc/1811327/DST2-702-75-YeSKD-Pravila-vikonannia-skhem>)
4. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. ДСТУ 8302:2015, Київ, 2016. - 17 с. (<https://cutt.ly/AJ0h5vJ>)
5. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила. ДСТУ 3582:2013. Київ, 2014. - 14 с.

Додаткові:

1. Положення про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського (затверджено наказом №НОН/128/2021 від 20.05.2021 р., <https://osvita.kpi.ua/node/182>).
2. Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/35>).
3. Положення про систему запобігання академічного пларіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/47>).
4. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://ela.kpi.ua/>).
5. Положення про академічну мобільність КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/124>).
6. Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/scale>)
7. Положення про випускну атестацію студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського [Електронний ресурс] / Уклад.: В. П. Головенкін, В. Ю. Угольніков. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 98 с. (<https://osvita.kpi.ua/node/35>);
8. Дистанційний курс «Дипломне проєктування» для ОП «Електричні станції» (<https://classroom.google.com/c/NTgyMTg2NDQ2NDQ5?cjc=q4qjyJz>)
9. Організація практики та дипломування. (<https://osvita.kpi.ua/node/17>)

10. Новітні енергетичні технології та їх вплив на функціонування систем енергопостачання: аналіт. доп. / О. М. Суходоля. – Київ : НІСД, 2022. – 36 с.
11. 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.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Вимоги до змісту та оформлення дипломного проєкту (дипломної роботи)

Окремі структурні частини, які обов'язково мають бути представлені в випускній кваліфікаційній роботі:

1. Титульний аркуш пояснювальної записки.
2. Завдання на дипломне проєктування.
3. Відомість дипломного проєкту (роботи).
4. Аркуш з написом «Пояснювальна записка».
5. Реферат українською мовою.
6. Реферат англійською мовою (ABSTRACT) або мовою, яку вивчав студент протягом навчання.

7. Зміст.

8. Перелік скорочень.

9. Вступ.

10. Основна частина пояснювальної записки повинна включати розділи, наведені у розділі «Зміст та графік виконання дипломного проєкту (роботи)».

11. Висновки.

12. Перелік джерел посилання.

13. Якщо є необхідність – додатки до пояснювальної записки.

14. З кресленики графічної частини ДП (ДР) на форматі А 1.

Усі матеріали повинні бути оформлені у відповідності з вимогами нормативної документації.

Процес виконання кваліфікаційної роботи складається з таких етапів:

- підготовчий етап: вибір напрямку дослідження, вибір наукового керівника, деталізація теми роботи, вибір та аналіз існуючих результатів досліджень, літератури, складання календарного плану виконання роботи;

- основний етап: виконання та оформлення роботи у вигляді рукопису. На даному етапі здобувач виконує дослідження, взаємодіє з науковим керівником, консультантами;

- завершальний етап: отримання відгуку наукового керівника, рецензії на кваліфікаційну роботу, отримання звіту про текстову оригінальність роботи (перевірка на плагіат),

- попередній захист на кафедрі.

Допуск до захисту кваліфікаційної роботи в екзаменаційній комісії здійснюється завідувачем випускової кафедри за результатами попереднього захисту.

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
	Обґрунтування завдання на дипломний проєкт	2

	Складання загального плану змісту	6
	Визначення основних джерел інформації	6
	Пошук інформації в різних групах джерел за затвердженою темою	30
	Обробка джерел інформації (ведення робочих записів)	20
	Складання чорнового варіанту тексту КР	30
	Обробка та редагування чорнового варіанту тексту	40
	Узгодження креслень графічної частини	2
	Розробка креслень графічної частини	30
	Оформлення КР	10
	Підготовка до захисту та рецензій на проєкт, який захищається	2
	Передзахист (виступ)	2
	Загалом	180

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- Система вимог, які ставляться КПІ ім. Ігоря Сікорського:
- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному, консультативному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності під час самостійного виконання етапів дипломного проєктування, за якість оформлення пояснювальної записки;
- обов'язковою умовою допуску до захисту ДП (ДР) є виконання всіх етапів дипломного проєктування;
- правила поведінки на заняттях, консультаціях: студент має можливість отримувати бали за самостійне виконання етапів дипломного проєктування, передбачених РСО дисципліни.
- Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила захисту ДП (ДР): допускається виключно індивідуальний захист кваліфікаційних робіт. Оцінюється індивідуальний підхід кожного студента до вирішення поставлених перед ним задач;
- політика дедлайнів та перескладань:
 - - несвоєчасне виконання етапів дипломного проєктування передбачає зменшення максимального балу, зазначеного у РСО за відповідний контрольний захід, до 75 %. Мінімальний бал не змінюється; - перескладання захисту кваліфікаційних робіт не передбачено;
- правила призначення заохочувальних балів:
 - заохочувальні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% загальної шкали. Заохочувальні бали нараховують за результатами участі у кафедральних, факультетських, інститутських та всеукраїнських науково-дослідних роботах з тематики дисципліни;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс 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, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Дипломне проектування»; 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: етапи дипломного проектування.

Семестровий контроль: захист випускної кваліфікаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії.

Умови допуску до семестрового контролю: виконання всіх етапів дипломного проектування за розділом «Зміст та графік виконання дипломного проекту (роботи)».

Загальна рейтингова оцінка здобувача складається з балів, отриманих за:

- своєчасність виконання графіку дипломного проектування;
- якість виконання пояснювальної записки;
- якість виконання графічного матеріалу;
- якість захисту кваліфікаційної роботи.

Результати кваліфікаційної роботи оцінюються за такими критеріями:

Своєчасність виконання	Якість ПЗ	Якість ГМ	Якість захисту
36	12	12	40

Своєчасність виконання етапів дипломного проектування

Ваговий бал – 4.

Максимальна кількість балів за всі етапи дипломного проектування –

*4 бали * 9 = 36 балів.*

Мінімальна кількість балів за всі етапи дипломного проектування –

*4 бали * 9 * 60% = 22 бали.*

Критерії оцінювання

- Своєчасне виконання кожного з етапів ДП (ДР) оцінюється у 4 бали.
- Затримка виконання етапу дипломного проектування на тиждень (крім останніх двох) оцінюється у 3 бали.
- Затримка виконання етапу дипломного проектування на два і більше тижнів (крім останніх двох) оцінюється у 2,5 бали.
- Несвоєчасне виконання останніх двох етапів ДП (ДР) – 0 балів.

Якість виконання пояснювальної записки

Ваговий бал – 12.

Максимальний бал за якість виконання пояснювальної записки – 12 балів.

Критерії оцінювання

- повністю виконані всі розділи пояснювальної записки, виконані всі необхідні розрахунки, представлена вся необхідна теоретична частина обґрунтування розрахунків у обсязі не менш, ніж 90% потрібної інформації – 11...12 балів.

- пояснювальна записка виконана з певними недоліками, або розрахунки містять незначні неточності, або теоретичне обґрунтування розрахунків містить не менш ніж 75% потрібної інформації – 9...10 балів.
- пояснювальна записка містить недоліки, які не спотворюють її суть, розрахунки спрощені, або теоретичне обґрунтування розрахунків містять не менш ніж 60% потрібної інформації – 7...8 балів.
- пояснювальна записка не виконана, або виконана невчасно, або з суттєвими недоліками, або розрахунки не відповідають завданню, або відсутнє чи недостатнє теоретичне обґрунтування розрахунків – 0 балів.

Якість виконання графічного матеріалу

Ваговий бал – 12.

Максимальний бал за якість виконання графічного матеріалу – 12 балів

Критерії оцінювання

- якісне виконання графічного матеріалу у повній відповідності до діючих стандартів та розрахунків, виконаних згідно завдання – 11...12 балів.
- при виконанні графічного матеріалу допущені несуттєві недоліки стосовно оформлення або відповідності завданню – 9...10 балів.
- при виконанні графічного матеріалу були допущені недоліки, які несуттєво впливають на відображення результату теоретичних розрахунків, згідно завдання та діючих стандартів – 7...8 балів.
- графічний матеріал не виконаний, або виконаний невчасно, або відсутня частина необхідного графічного матеріалу, згідно завдання, або виконаний графічний матеріал не відповідає розрахунковій частині пояснювальної записки – 0 балів.

Якість захисту дипломного проєкту (дипломної роботи)

Ваговий бал — 40

Максимальний бал за якість захисту ДП (ДР) — 40 балів.

Критерій оцінювання

- повна ґрунтовна доповідь про виконану кваліфікаційну роботу, доведення вірності виконаних розрахунків, вільне орієнтування у виконаному графічному матеріалі, повні та вірні відповіді на задані запитання (містять не менш ніж 90% необхідної інформації) — 38...40 балів.
- доповідь про виконану кваліфікаційну роботу містить несуттєві недоліки, або наявні несуттєві відмінності між результатами проведених розрахунків та графічною частиною роботи, достатньо повні відповіді на поставлені запитання (містять не менш ніж 75% необхідної інформації) — 30...37 балів.
- при доповіді про виконану кваліфікаційну роботу допущені незначні неточності в обґрунтуванні теоретичних розрахунків або їх зв'язку з графічною частиною роботи, відповіді на поставлені запитання неповні, містять незначні помилки (містять не менш ніж 60% необхідної інформації) — 24...29 балів.
- пояснювальна записка або графічний матеріал не представлені до захисту, або під час доповіді про виконану кваліфікаційну роботу допущені суттєві похибки або наявні суттєві розбіжності між теоретичними розрахунками та графічною частиною проєкту, або відповіді на поставлені запитання містять суттєві похибки чи недостатньо повні (містять менш ніж 60% необхідної інформації) — 0 балів

Остаточний рейтинг студента складає сума балів отриманих за виконання всіх завдань, передбачених РСО, та за якість захисту кваліфікаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії.

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
Робота не подана до екзаменаційної комісії або не відповідає вимогам до кваліфікаційної роботи	Не допущено

Результати захисту кваліфікаційної роботи оголошуються головою екзаменаційної комісії після обговорення оцінок на закритому засіданні комісії у той же день після оформлення протоколів засідання.

За результатами успішного захисту кваліфікаційної роботи екзаменаційна комісія приймає рішення про присудження ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки за освітньо-професійною програмою «Електричні станції» та видачею документа встановленого зразка.

У випадку незгоди отриманої кількості балів можливе подання апеляційної скарги з обов'язковим поясненням мотиву незгоди.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

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 № 14 від 24.05.2024 р.)

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