



ДИПЛОМНЕ ПРОЄКТУВАННЯ

Робоча програма (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 СИСТЕМИ І МЕРЕЖІ</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна циклу професійної підготовки</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>180 годин / 6 кредитів ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Захист дипломного проєкту</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	https://es.fea.kpi.ua/ua/kafedra/sklad-kafedri.html Відповідальна особа: <i>Паненко Олена Миколаївна, 0664448094</i>
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/NDE3OTY3Nzc1NDAx?cjc=myyqdpI

Програма навчальної дисципліни

1.1. Опис освітньої компоненти, її мета, завдання та результати навчання

Програму переддипломної практики складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів «Електричні системи і мережі» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

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.

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. Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Електричні системи і мережі» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачою документа встановленого зразка про присудження його автору ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавра з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Кваліфікаційна робота перевіряється на відсутність академічного плагиату, фабрикації та фальсифікації та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

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

Метою дипломного проектування є перевірка наявності у здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти компетентностей, необхідних для професійної роботи в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; узагальнення та закріплення отриманих в університеті теоретичних знань та навичок практичної діяльності; засвоєння методології вирішення сучасних проблем наукового та прикладного характеру, вибору ефективних методів інженерних розрахунків, проведення досліджень на основі отриманих знань та професійних умінь відповідно до вимог стандартів вищої освіти; формування здатностей застосування сучасних методів аналізу і розрахунку електричних мереж різних класів номінальних напруг.

За умови виконання навчального плану у відповідності до освітньої програми «Електричні системи і мережі» підготовки бакалаврів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка здобувач має оволодіти такими **програмними компетентностями:**

K01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;

K02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

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

K04 Здатність спілкуватися іноземною мовою;

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

K06 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

K08 Здатність працювати автономно;

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

K17 Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання;

K28 Здатність виконувати проектні роботи у галузі електричних мереж та електроенергетичних систем;

K33 Здатність застосовувати сучасні наукові підходи та експериментальну базу для проведення досліджень в галузі електричних мереж та електроенергетичних систем;

K37 Здатність виконувати інженерні розрахунки та вирішувати проектно-конструкторські завдання в галузі електротехніки, електричних мереж та електроенергетичних систем із застосуванням сучасних спеціалізованих програмних комплексів.

По завершенню курсу навчання згідно з вимогами освітньої програми здобувач має набути наступні **програмні результати** навчання:

PR10 Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність;

PR16 Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень

PR18 Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням;

PR26 Знати положення нормативної документації та особливостей виконання проектних розрахунків у галузі електричних мереж та електроенергетичних систем

PR27 Знати особливості застосування сучасного програмного забезпечення з метою розв'язання загальних інженерних задач

PR32 Застосовувати наукові підходи до проведення теоретичних та прикладних досліджень у галузі електричних мереж та електроенергетичних систем

ПР36 Знати особливості використання сучасних спеціалізованих програмних комплексів з метою виконання інженерних розрахунків та вирішення проектно-конструкторських завдань в галузі електротехніки, електричних мереж та електроенергетичних систем

1.2. Пререквізити та постреквізити освітнього компоненту

Пререквізити дипломного проектування (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою): мати знання з дисциплін навчального плану освітнього ступеня бакалавра.

Постреквізити: проектування, реалізація та налагодження систем автоматизації електроприводів та технологічних процесів, створення відповідної технічної документації у вигляді пояснювальної записки та графічного матеріалу дипломного проекту.

2. Організація дипломного проектування

2.1. Основні завдання дипломного проектування

Дипломний проєкт бакалавра повинен бути заснований на знаннях і навичках, отриманих при вивченні дисциплін за весь період навчання і може передбачати виконання дослідних, проектних, розрахункових, експериментальних робіт, а також частково базуватися на результатах курсового проектування.

Завдання дипломного проектування передбачають:

- систематизацію, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньою програмою бакалавра та їх практичне використання при вирішенні конкретних інженерних, наукових, економіко-соціальних і виробничих питань у визначеній галузі професійної діяльності;*
- набуття досвіду самостійної роботи, оволодіння методикою досліджень та експериментування, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних інформаційних технологій у процесі розв'язання завдань, які передбачені завданням на атестаційну роботу;*
- визначення відповідності рівня підготовки здобувача вищої освіти вимогам освітньої програми, його готовності та спроможності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки та культури.*

2.2. Нормативна база організації проведення дипломного проектування

Організація та проведення дипломного проектування регламентовані наступними документами.

Положенням про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/diplom>).

Положенням про випускну атестацію студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського [Електронний ресурс] / Уклад.: В. П. Головенкін, В. Ю. Угольніков. – Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2018.– 98 с. (<https://osvita.kpi.ua/node/35>).

Положенням про організацію дипломного проектування та державної атестації студентів НТУУ “КПІ” / Уклад. В. Ю. Угольніков. За заг. ред. Ю. І. Якименка – К.: ВПК “Політехніка”, 2006. – 84 с.

Положенням про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського

<https://kpi.ua/scale>).

Освітньою програмою «Електричні системи і мережі» ([https://osvita.kpi.ua/141 OPPB EMS](https://osvita.kpi.ua/141_OPPB_EMS)).

Силабусом дипломного проектування.

Екзаменаційними відомостями щодо результатів захисту дипломних проектів.

2.3. Етапи дипломного проектування

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 проекту, коли дипломний проект 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 на засіданні екзаменаційної комісії.

Дипломний проект складається з текстової та графічної частини. Текстова частина проекту має у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум роботи, містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проекту, 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 та ін. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, зайві описи, виведення складних формул тощо. Графічна частина проекту в стислому вигляді ілюструє основні результати проектування.

Зміст пояснювальної записки типового дипломного проекту бакалавра за освітньою програмою «Електричні системи і мережі» включає:

РОЗДІЛ 1 ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ РАЙОННОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ

- 1.1 Вибір номінальної напруги та оптимальної конфігурації схеми районної електричної мережі.
- 1.2 Техніко-економічне порівняння варіантів проектних рішень.
- 1.3 Вибір числа, типу та потужності силових трансформаторів на підстанціях.
- 1.4 Попереднє визначення потякорозподілу потужностей у замкненій мережі за довжинами ділянок.
- 1.5 Вибір кількості ланцюгів і перерізів проводів ділянок замкненої мережі.
- 1.6 Розрахунок параметрів схем заміщення ліній електропередавання, силових трансформаторів і автотрансформаторів.
- 1.7 Підготовка вихідних даних для ітераційного розрахунку режиму роботи електричної мережі.
- 1.8 Електричний розрахунок режиму роботи мережі при максимальному навантаженні.
- 1.9 Електричний розрахунок післяаварійного режиму роботи мережі.
- 1.10 Вибір регулювальних відгалужень РПН і ПБВ на силових трансформаторах вузлових підстанцій.

РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ТА СПОСОБІВ РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ У ПРОЕКТОВАНІЙ ЕЛЕКТРИЧНІЙ МЕРЕЖІ

- 2.1 Регулювання напруги в електричній мережі за рахунок посилення головних ділянок, що входять в схему від балансуєчого пункту.
- 2.2 Регулювання напруги в електричній мережі за рахунок застосування установок поперечної компенсації.
- 2.3 Регулювання напруги в електричній мережі за рахунок застосування установок поздовжньої компенсації.
- 2.4 Вибір конструктивного виконання установок поперечної та поздовжньої компенсації, що розміщують у проектованій електричній мережі.
- 2.5 Техніко-економічне зіставлення варіантів проектних рішень з вибору оптимального способу регулювання напруги в проектованій електричній мережі.

Зміст графічної частини дипломного проекту.

Графічна частина складається з трьох-чотирьох креслень на аркушах формату А1.

Перший креслярський аркуш має містити:

- ситуаційний план розміщення вузлових підстанцій проектованої електричної мережі;
- п'ять-шість однолінійних схем, синтезованих методом граничних електричних моментів із зазначенням для кожної схеми кількості вимикачів і сумарних довжин всіх ділянок мережі;
- результати розрахунку потокорозподілу потужностей в обраних L-схемах з підкресленими довжинами ліній, зазначеними подовжньо під ділянками у вигляді безрозмірних величин.

На другому креслярському аркуші повинен бути представлений наступний графічний матеріал:

- результати техніко-економічного порівняння двох схем різних конфігурацій електричної мережі;
- принципова схема районної електричної мережі;
- однолінійна Z-схема заміщення мережі;
- результати розрахунку режиму максимальних навантажень і післяаварійного режиму;
- результати вибору регульовальних відгалужень РПН і ПБВ на силових трансформаторах вузлових підстанцій для режиму максимальних навантажень і післяаварійного режиму роботи мережі.

Третій креслярський аркуш показує результати досліджень з вибору оптимального варіанта застосування інженерних засобів регулювання режиму напруги у проектованій електричній мережі і має містити наступний графічний матеріал:

- результати розрахунків режимів максимальних навантажень мережі:
 - а) при переведенні одноланцюгових ліній на головних ділянках мережі у дволанцюгове виконання;
 - б) при застосуванні засобів поперечної компенсації;
 - в) при застосуванні засобів поздовжньої компенсації;
- результати техніко-економічного порівняння застосування різних інженерних засобів для цілей оптимального регулювання режиму напруги у проектованій електричній мережі.

У разі потреби, на четвертому креслярському аркуші, за завданням керівника бакалаврської роботи, може бути представлена повна однолінійна схема головних електричних з'єднань проектованої електричної мережі.

Для нестандартних дипломних проектів науково-дослідного напрямку, а також проектів, спрямованих на розвиток лабораторної бази кафедри, зміст пояснювальної записки і графічної частини затверджується на кафедрі.

Орієнтовний обсяг дипломного проекту: пояснювальна записка – 50-70 сторінок; обов'язковий графічний (ілюстративний) матеріал – не менше 3 аркушів креслень (плакатів) формату А1 в електронному вигляді; презентація для доповіді на захисті – до 10 слайдів.

2.1. Підготовка та проведення захисту дипломних проєктів

Заключним етапом дипломного проєктування є підготовка до виступу та захист роботи на засіданні екзаменаційної комісії. В структурному відношенні доповідь студента на засіданні екзаменаційної комісії можна розділити на три частини, кожна з яких представляє самостійний змістовний блок, однак в цілому вони логічно пов'язані і характеризують зміст проведеного дослідження.

В першій частині доповіді необхідно представити тему проєкту, охарактеризувати її актуальність, дати опис проблеми, а також сформулювати мету та завдання проєкту. Друга, найбільша по обсягу частина, в послідовності, установленою логікою проведеного дослідження, характеризує кожен розділ роботи. При цьому особливу увагу приділяють обґрунтуванню методів, за допомогою яких отримано фактичний матеріал та підсумковим результатам. Закінчується доповідь заключною частиною, де представляються конкретні результати проєктування і загальні висновки.

3. Політика та контроль освітнього компоненту

Під час дипломного проєктування студент зобов'язаний:

- своєчасно вибрати тему дипломного проєкту та отримати попереднє завдання на ДП і рекомендації від керівника щодо підбору та опрацювання матеріалів під час проведення переддипломної практики;*
- регулярно, не менше одного разу на тиждень, інформувати керівника про стан виконання проєкту відповідно до календарного плану, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;*
- самостійно виконувати індивідуальний дипломний проєкт або індивідуальну частину комплексного проєкту;*
- при розробленні питань враховувати сучасні досягнення науки і техніки, використовувати передові методики наукових та експериментальних досліджень, приймати обґрунтовані й оптимальні рішення із застосуванням системного підходу;*
- відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, якість оформлення текстового та графічного матеріалу, їх відповідність методичним рекомендаціям випускової кафедри щодо виконання атестаційних робіт, існуючим нормативним документам та стандартам вищої освіти;*
- дотримуватися календарного плану виконання роботи, встановлених правил поведінки в лабораторіях і аудиторіях, своєчасно та адекватно реагувати на зауваження та рекомендації керівника і консультантів ДП;*
- у встановлений термін подати дипломний проєкт для перевірки керівнику та консультантам і після усунення їх зауважень повернути керівнику для отримання його відгуку;*
- отримати всі необхідні підписи на титульному листі проєкту, а також резолюцію завідувача випускової кафедри про допуск до захисту;*
- особисто подати дипломний проєкт, допущений до захисту, рецензенту; на його вимогу надати необхідні пояснення з питань, які розроблялися;*
- ознайомитися зі змістом відгуку керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження при захисті проєкту у екзаменаційній комісії (ЕК). Вносити будь-які зміни або виправлення в атестаційну роботу після отримання відгуку керівника та рецензії забороняється;*
- дотримуватись правил доброчесності при виконанні дипломного проєкту;*
- надати на кафедру підготовлений та допущений до захисту дипломний проєкт з відгуком керівника і рецензією не менш ніж за тиждень до його захисту в екзаменаційній комісії;*
- своєчасно прийти на захист дипломного проєкту або попередити завідувача випускової*

кафедри та голову ЕК (через секретаря ЕК) про неможливість присутності на захисті із зазначенням причин цього та наступним наданням документів, які засвідчують поважність причин. У разі відсутності таких документів ЕК може бути прийнято рішення про неатестацію студента як такого, що не з'явився на захист дипломного проєкту без поважних причин, з подальшим відрахуванням з університету. Якщо студент не мав змоги заздалегідь попередити про неможливість своєї присутності на захисті, але в період роботи ЕК надав необхідні виправдні документи, ЕК може перенести дату захисту.

4. Оцінка результатів дипломного проєктування

Згідно Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/37>) атестація здобувачів проводиться у формі захисту випускової атестаційної роботи.

РСО для атестаційної роботи розробляється випусковою кафедрою та доводиться до здобувачів разом з програмою переддипломної практики.

4.1. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтингова оцінка з дипломного проєктування включає три етапи.

На першому етапі визначається розподіл балів між оцінюванням якості самого дипломного проєкту та оцінюванням його захисту. Перша частина цього оцінювання враховує відповідність виконаного студентом проєкту вимогам до атестаційних робіт відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня. Друга частина оцінює чіткість і повноту розкриття студентом мети роботи, шляхи її досягнення, глибину аргументації прийнятих рішень, вміння професійно відстоювати власну точку зору, а також володіння ним професійними знаннями на сучасному рівні.

Розподіл балів для проєкту оцінюється в 70 балів ($B_n=70$), а його захист – в 30 балів ($B_z=30$).

На другому етапі визначається система характеристик, яким має відповідати атестаційна робота як засіб діагностики результатів навчання студента за освітньо-професійною програмою "Електричні системи і мережі", яка включає системи характеристик та відображає основні компетентності випускника. Основні здатності:

- проєктувати технічні об'єкти, що відповідають встановленим вихідним даним;
- виконувати техніко-економічне обґрунтування рішень, що приймаються;
- приймати рішення, що відповідають новітнім досягненням рівня науки і техніки;
- застосовувати сучасні методи аналізу і розрахунку потужних генеруючих об'єктів, які проєктуються, реконструюються або споруджуються та електричних мереж різних класів номінальних напруг, що об'єднують такі об'єкти на паралельну роботу;
- обґрунтовано вибирати ефективні методи інженерних розрахунків та проводити дослідження/експерименти, аналізувати отримані результати;
- ефективно використовувати сучасні інтелектуальні, інформаційні комп'ютерно-інтегровані технології;
- аналізувати можливі негативні наслідки у процесі виробництва і експлуатації спроектованого технічного об'єкту (екологічні, здоров'ю людини тощо) та приймати ефективні технічні й організаційні заходи щодо усунення (мінімізації) таких наслідків;
- виконувати проєктно-конструкторську документацію згідно з нормативними вимогами.

На третьому етапі визначені «вагові» бали (b_i) щодо кожної характеристики з урахуванням її важливості за умови

$$B_n = \sum b_i.$$

Кафедрою визначені для кожної характеристики 4 рівні оцінок («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Кожному рівню відповідають оцінні бали оцінки: нижній бал рівня «відмінно» дорівнює $0,9 b_i$, нижній бал рівня «добре» – $0,75 b_i$, останній позитивний рівень «задовільно» відповідає $0,6 b_i$.

Для кожного рівня оцінювання має бути зроблена контрольна перевірка. Наприклад, для рівня «відмінно» сума нижніх балів цього рівня за всіма характеристиками має бути не менш ніж 90, а для рівня «добре» – 74. Аналогічно, сума мінімальних позитивних балів за всіма характеристиками має бути не менш ніж 60.

Характеристики і критерії оцінки	Бали	
	<i>max</i>	<i>min</i>
1. Практична спрямованість проекту		
«ВІДМІННО»		
<p>Виконано одну із умов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проект виконано за заявкою підприємства, установи. Завдання (вихідні дані) затверджено замовником; – проект виконано в межах госпдоговірної наукової тематики кафедри; – проект виконано в межах держзамовної та ініціативної наукової тематики кафедри; – проект виконано із використанням реальної схеми (фрагменту) однієї із енергосистем України або сусідніх держав. 	9	9
«ДОБРЕ»		
<p>Виконано одну із умов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проект виконано з використанням декількох варіантів інженерних рішень; – проект виконано з використанням одного-двох традиційних інженерних рішень; – проект виконано з використанням реальних даних однієї із енергосистем України або сусідніх держав. 	7	7
«ЗАДОВІЛЬНО»		
<p>Виконано одну із умов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проект виконано у відповідності до одного із наукових напрямів досліджень кафедри; – проект виконано з на підставі реальних вихідних даних однієї із енергосистем України. 	6	6
2. Якість техніко-економічного обґрунтування основних рішень		
«ВІДМІННО»		
<p>Виконано одну із умов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проект виконано з розглядом декількох варіантів завдання за ґрунтовано обраними критеріями вибору оптимального варіанту; – вибір рішення у проекті здійснені на підставі якісного порівняння не менше ніж двох варіантів. Цілком обґрунтовано вибір кращого варіанту прийнятого рішення. 	7	7
«ДОБРЕ»		
<p>Виконано одну із умов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обґрунтовано вибрана група критеріїв (не менше двох) оптимального рішення інженерного завдання дипломного проекту; – проект виконано у відповідності до одного із наукових напрямів досліджень кафедри з використанням вперше обґрунтованого нового критерію вибору оптимального рішення. 	6	6

Характеристики і критерії оцінки	Бали	
	<i>max</i>	<i>min</i>
<p style="text-align: center;">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Виконано одну із умов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – інженерні рішення у дипломному проекті прийняти без достатнього теоретичного обґрунтування відповідних критеріїв; – В прийнятих критеріях не враховується їх вплив на зміну надійності експлуатації електричної системи. 	5	5
3. Сучасність і оригінальність прийнятих рішень		
<p>«ВІДМІННО»</p> <p>Рішення прийняті на підставі аналізу новітніх стандартів, вітчизняної і зарубіжної науково-технічної та патентної літератури.</p>	11	10
<p style="text-align: center;">«ДОБРЕ»</p> <p>Рішення прийняті на підставі аналізу тільки вітчизняної науково-технічної і патентної літератури.</p>	9	8
<p style="text-align: center;">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Основні рішення прийняті на основі неповного аналізу сучасного стану системи, вказаного у завданні на дипломний проект.</p>	7	6
4. Правильність застосування методів аналізу і розрахунку, їх глибина та відповідність сучасному рівню		
<p>«ВІДМІННО»</p> <p>Кількість методів аналізу і розрахунку завдання дипломного проекту вибрано та обґрунтовано і відповідає сучасному рівню. Глибина аналізу та розрахунків забезпечує можливість реалізації сучасного рівня виконання дипломного проекту за його тематикою.</p>	8	8
<p style="text-align: center;">«ДОБРЕ»</p> <p>Методи аналізу і розрахунку завдання дипломного проекту в достатньому обсязі відповідають сучасному рівню, а їх глибина підтверджує можливість адекватного технічного рішення щодо виконання дипломного проекту за його тематикою.</p>	7	6
<p style="text-align: center;">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Здійснені аналіз і розрахунки в обмеженому обсязі обґрунтовують основні вимоги до складових частин дипломного проекту з врахуванням реальних даних.</p>	5	5
5. Рівень використання інформаційних технологій (для користувачів)		
<p style="text-align: center;">«ВІДМІННО»</p> <p>Рішення завдань проектування здійснено на основі використання однієї або декількох сучасних програм (CAD / CAM / CAE / MatCAD / MatLab / Access / FoxPro та ін.), що дозволяють приймати оптимальне рішення при проектуванні систем електрозабезпечення.</p>	10	10
<p style="text-align: center;">«ДОБРЕ»</p> <p>При рішенні завдань проектування застосовується лише одна сучасна програма або програма, що розроблена самостійно на основі реалізації вибраного методу розрахунку.</p>	9	8
<p style="text-align: center;">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Інформаційні технології застосовуються для виконання тільки режимних розрахунків електричних мереж та систем, які використовуються на кафедрі.</p>	7	6
6. Рівень експериментальної перевірки прийнятих рішень		

Характеристики і критерії оцінки	Бали	
	<i>max</i>	<i>min</i>
<p align="center">«ВІДМІННО»</p> <p>На сучасному технічному і методологічному рівні проведено електротехнічний експеримент. Роблений критерій оцінки точності результатів і їх співставлення з теоретичними висновками.</p> <p>Обґрунтовано вибрано метод моделювання. Проведено аналіз адекватності розробленої моделі, шляхом співставлення результатів моделювання з теоретичними висновками.</p>	7	
<p align="center">«ДОБРЕ»</p> <p>Продемонстровано та реалізовано уміння якісно здійснювати експериментальну перевірку основних технічних рішень та функціонування програмного продукту. Вибір методу моделювання для рішення завдання є вірним, але недостатньо обґрунтованим. Основні припущення коректні але обґрунтовані недостатньо.</p>	6	6
<p align="center">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Експериментальна перевірка слабо орієнтована на практичну перевірку основних технічних рішень.</p> <p>Метод моделювання не обґрунтовано. Деякі припущення або є некоректними, або необґрунтовані.</p>	5	5
7. Якість виконання додаткових розділів (техніки безпеки, охорони праці навколишнього середовища, цивільної оборони та ін.)		
<p>«ВІДМІННО»</p> <p>При проектуванні об'єкта енергосистеми (або її фрагменту) у повному обсязі вирішені вимоги техніки безпеки (ТБ), охорони праці (ОП) та ін. у вигляді конкретних технічних рішень.</p>	4	4
<p align="center">«ДОБРЕ»</p> <p>У додаткових розділах дипломного проекту матеріал має інформаційний характер. Основні вимоги ТБ, ОП та ін. частково реалізовані в основній частині проекту.</p>	3	3
<p align="center">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Додаткові розділи дипломного проекту виконані формально. У ряді випадків їх зміст не достатньо пов'язаний з основною частиною проекту.</p>	2	2
8. Якість пояснювальної записки		
<p>«ВІДМІННО»</p> <p>Зміст пояснювальної записки повністю відповідає завданню. Матеріал викладений чітко, стисло, грамотно українською мовою. Оформлення розділів пояснювальної записки повністю відповідає вимогам нормативних документів.</p>	4	4
<p align="center">«ДОБРЕ»</p> <p>Зміст пояснювальної записки повністю відповідає завданню. Матеріал викладений чітко, стисло, але частково характеризується стилістичними помилками.</p>	3	3
<p align="center">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Зміст записки має деякі відхилення від завдання, матеріал у деяких випадках викладений нечітко, має граматичні помилки, оформлений з істотними порушеннями нормативних документів.</p>	2	2
9. Якість графічного матеріалу		
<p>«ВІДМІННО»</p> <p>Графічний матеріал повністю розкриває зміст проекту, виконаний з використанням засобів комп'ютерної графіки з дотриманням вимог нормативних документів.</p>	5	5

Характеристики і критерії оцінки	Бали	
	<i>max</i>	<i>min</i>
<p align="center">«ДОБРЕ»</p> <p>Графічний матеріал повністю розкриває зміст проекту, але структура аркушів не оптимальна. Графіка виконана вручну на високому технічному рівні з дотриманням вимог нормативних документів.</p>	4	4
<p align="center">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Графічний матеріал в значному обсязі не повністю розкриває зміст проекту, характеризується відхилення від вимог нормативних документів.</p>	3	3
10. Реалізація матеріалів дипломного проекту		
<p>«ВІДМІННО»</p> <p>Виконано одну з умов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отримано патент України на винахід, промисловий зразок, корисну модель або її позитивне рішення; – результати роботи впроваджені або прийняті до впровадження в електроенергетику України за відповідними актами; – опублікована одна чи декілька наукових статей або зроблено декілька доповідей на наукових конференціях (всеукраїнських, міжнародних, міжвузівських), є тези доповіді, копії статей. 	9	9
<p align="center">«ДОБРЕ»</p> <p>Виконано одну з умов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – представлено «ноу-хау» з пропозицією та опційним погодженням; – опубліковано статтю у науковому журналі; – зроблено доповідь на науковій (кафедральній, факультетській, міжнародній) конференції, є тези доповіді; – результати роботи прийнято до використання у навчальному процесі (є акт комісії). 	7	7
<p align="center">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Виконано одну з умов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оформлено свідоцтво про раціоналізаторську пропозицію; – зроблено доповідь на факультетській науковій конференції, є тези доповіді; – опубліковано статтю у вузівській науковій збірці. 	6	6
11. Доповідь і захист		
<p align="center">1. «ВІДМІННО»</p> <p>Студент чітко і повно розкрив мету проекту, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення. Відповіді на запитання демонструють уміння студента професійно відстоювати власну точку зору, а також і те, що він володіє професійними знаннями на сучасному рівні.</p>	26	25
<p align="center">«ДОБРЕ»</p> <p>Студент чітко і повно розкрив мету проекту, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення, але припускає у доповіді неістотні помилки і неточності.</p> <p>Студент може професійно відстоювати власну точку зору. Відповіді на запитання є вірними по сутності, але не завжди достатньо повні і аргументовані.</p>	26	22
<p align="center">«ЗАДОВІЛЬНО»</p> <p>Доповідь про виконаний проект по сутності є вірною, але побудованою нелогічно, має багато неточностей.</p> <p>Відповіді на запитання неповні, припущені істотні неточності в аргументуванні прийнятих рішень.</p>	21	18

Таблиця 1 — Переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою

Сумарна 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

5. Нормативні, навчально - методичні матеріали та ресурси

Нормативні документи

1. Закон України про вищу освіту. Закон від 01.07.2014 № 1556-VII [Електронний ресурс]. (<http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>)

2. Роз'яснення МОН щодо деяких питань практичної реалізації положень нового Закону України «Про вищу освіту»: [Електронний ресурс]. (http://www.kmu.gov.ua/control/publish/article?art_icN247526620)

3. Моніторинг інтеграції української системи вищої освіти в Європейський простір вищої освіти та наукового дослідження: моніторинг, дослідж.: аналіт. звіт / Міжнарод. благод. фонд «Міжнарод. фонд дослідж. освіт, політики» ; за заг. ред. Т.В. Фінікова, О.І. Шарова. – К. : Таксон, 2014. – 144 с.

4. Стратегія реформування вищої освіти в Україні до 2020 року (проект). – [Електронний ресурс]. (http://www.mon.gov.ua/img/zstored/files/HE%20Reforms%20Strategy%2011_11_2014.pdf)

5. Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. [Електронний ресурс]. (<http://osvita.kpi.ua/node/39>)

6. Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/diplom>)

7. Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/scale>).

8. Освітня програма «Електричні системи і мережі» (https://osvita.kpi.ua/141_OPPB_ESM)

Основні інформаційні ресурси

1. Побудова та експлуатація електричних мереж. Технічна політика. Частина 2. Технічна політика у сфері побудови та експлуатації розподільних електричних мереж. Норми: СОБУ МЕН ЕЕ 40.1 – 00100227 – 01:2016 затверджено наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 08.02.2016 №64.
2. Норми технологічного проектування енергетичних систем і електричних мереж 35 кВ і вище. Норми: СОУ-Н ЕЕ 40.1-00100227-101:2014, 147 затверджено наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 04.08.14 р. № 543
3. Правила улаштування електроустановок. - Міненерговугілля України. - 2017. - 617 с.
4. ДСТУ 3463-96 Керівництво з навантаження силових масляних трансформаторів (ГОСТ 14209-97, IEC 354-91) – Чинний від 1999-01-01. – К.: Держстандарт України.
5. IEC 60038-2009. IEC standard voltages затверджено наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 12.02.2016 №34

6. Постанова НКРЕКП «Про затвердження кодексу системи передачі» №309 від 14.03.2018.
8. Курс «Дипломне проектування» <https://classroom.google.com/c/NDE3OTY3Nzc1NDAx?cjc=myyqdpI>

Додаткові інформаційні ресурси

1. Організація практики та дипломування. (<https://osvita.kpi.ua/node/17>)
2. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. ДСТУ 3008:2015
(https://science.kname.edu.ua/images/dok/derzhstandart_3008_2015.pdf)
3. Правила виконання схем ДСТ 2.702-75*. ЄСКД.
(<http://budinfo.org.ua/doc/1811327/DST-2-702-75-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.
6. Бланки, зразки супровідної документації, нормативні матеріали до виконання випускних атестаційних робіт: сайт кафедри EMC (<https://es.fea.kpi.ua/ua/бакалаврат>).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено ас. кафедри електричних мереж та систем ФЕА, Паненко О. М.

Ухвалено кафедрою електричних мереж та систем ФЕА (протокол №13 від 20.06.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол №10 від 16.06.23 р.)