



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 дипломного проєкту</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/NTgyMTg2NDQ2NDQ5?cjc=q4qjyJz</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення 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;

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

K08. Здатність працювати автономно;

K11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проєктування 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 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 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) сформулювати 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) сформулювати 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. 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>
2. Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/diplom>)
3. Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/scale>)
4. 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>);
5. Положення 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.;
6. Положенням про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/scale>);
7. Дистанційний курс «Дипломне проектування» для ОП «Електричні станції» (<https://classroom.google.com/c/NTqyMTq2NDQ2NDQ5?cjc=q4qiyiz>)

Додаткові:

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.

Навчальний контент

5. Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Обґрунтування завдання на дипломний проєкт	2
2	Складання загального плану змісту	6
3	Визначення основних джерел інформації	6
4	Пошук інформації в різних групах джерел за затвердженою темою	30
5	Обробка джерел інформації (ведення робочих записів)	20
6	Складання чорнового варіанту тексту КР	30
7	Обробка та редагування чорнового варіанту тексту	40

8	Узгодження креслень графічної частини	2
9	Розробка креслень графічної частини	30
10	Оформлення КР	10
11	Підготовка до захисту та рецензій на проєкт, який захищається	2
12	Передзахист (виступ)	2
Всього		180

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

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 дипломний проєкт;
- 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;
- притримуватись 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 прибути 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 виправдані документи, ЕК може перенести дату захисту.

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

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.

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

Рейтингова оцінка з дипломного проектування має дві складові. Перша складова характеризує якість роботи студента під час дипломного проектування, підготовки пояснювальної записки та графічних матеріалів дипломного проекту до захисту і оцінюється керівником дипломного проекту в межах до 20 балів. Друга складова визначається екзаменаційною комісією під час засідання і враховує якість самого дипломного проекту та захист його студентом. Розмір максимальної шкали для другої складової складає 80 балів.

Складові рейтингової оцінки для екзаменаційної комісії визначаються за наступними критеріями:

1. Реалізація матеріалів проекту:

- «відмінно», проект виконано за заявкою підприємства, установи; за матеріалами дипломного проекту опубліковано наукову статтю, зроблено доповідь на конференції; розроблено макет пристрою; оригінальне програмне забезпечення – 9-10 балів;
- «добре», проект виконано за інтересами навчального процесу кафедри – 7-8 балів;
- «задовільно», зовнішня апробація проекту відсутня – 6-7 балів;
- «незадовільно», реалізацію матеріалів проекту не здійснено – 0-5 балів;

2. Обґрунтування актуальності мети проекту, глибина аналізу стану рішення проблеми:

- «відмінно», аналіз стану проблеми здійснено за новітніми вітчизняними і зарубіжними джерелами – 5-6 балів;
- «добре», аналіз стану проблеми здійснено в основному за вітчизняними джерелами без використання періодичних науково-технічних іноземних видань – 3-4 балів;
- «задовільно», аналіз стану здійснено в основному за навчальною літературою та застарілими джерелами (більше 5 років) – 2 бали;
- «незадовільно», аналіз стану проблеми відсутній – 0-1 бал;

3. Глибина розробки теоретичних положень проекту:

- «відмінно», вибір теоретичних та/або експериментальних методів дослідження здійснено на підставі підходів системного аналізу – 5-6 балів;
- «добре», використані методи дослідження достатньо не обґрунтовані, глибина теоретичних досліджень проведена не в достатньому обсязі – 3-4 бали;
- «задовільно», математичні моделі та обрахунки проведено без обґрунтування – 2 бали;
- «незадовільно», методи дослідження не було обрано – 0-1 бал;

4. Рівень виконання натурного експерименту або моделювання:

- «відмінно», використано самостійно розроблений макет, програму, дослідження проведено на сучасному технічному та методичному рівні – 6-7 балів;
- «добре», експерименти проводились на стандартному обладнанні, програмних засобах; вибір методу дослідження, методу моделювання зроблений вірно, але без достатнього обґрунтування – 5-6 балів;
- «задовільно», експерименти не проводились – 3-4 бали;
- «незадовільно», модель не було розроблено – 0-2 бали;

5. Рівень використання інформаційних технологій:

- «відмінно», використано декілька сучасних інформаційних технологій – 5 балів;
- «добре», використано лише один сучасний спеціальний програмний засіб – 4 балів;

- «задовільно», використовувались застарілі програмні засоби – 3 балів;

- «незадовільно», програмні засоби не використовувались – 0-2 бали;

6. Якість оформлення пояснювальної записки дипломного проекту:

- «відмінно», вимоги стандартів повністю виконані, матеріал викладено, логічно, послідовно, чітко, у відповідності до вимог – 8-9 балів;

- «добре», вимоги стандартів виконані не повністю, є незначні відхилення від вимог – 6-7 балів;

- «задовільно», нечітке викладення матеріалу, є граматичні помилки; оформлення з порушеннями вимог відповідних стандартів – 4-5 балів;

- «незадовільно», оформлення не відповідає вимогам – 0-3 бали;

7. Якість підготовки графічно - ілюстративного матеріалу:

- «відмінно», ілюстративний матеріал повністю і логічно розкриває сутність роботи; вимоги стандартів виконуються повністю – 6-7 балів;

- «добре», ілюстративний матеріал не повністю розкриває сутність роботи; вимоги стандартів виконуються не повністю – 4-5 балів;

- «задовільно», ілюстративний матеріал представлено в недостатньому обсязі; вимоги стандартів виконуються не повністю – 2-3 бали;

- «незадовільно», ілюстративний матеріал низької якості або відсутній – 0-1 бали.

8. Якість доповіді на захисті та відповідей на запитання екзаменаційної комісії:

- «відмінно», 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 те, що він володіє професійними знаннями на сучасному рівні – 25-30 балів;

- «добре», студент чітко і повно розкрив мету проекту, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення, але припускається неістотних помилок і неточностей. Студент вміє професійно відстоювати власну точку зору. Відповіді на запитання є вірними по сутності, але не завжди достатньо повні та аргументовані – 19-24 бали;

- «задовільно», доповідь про виконаний проєкт по сутності є вірною, але побудованою нелогічно, нечітко, є багато неточностей. Відповіді на запитання неповні, припущені істотні неточності в аргументуванні прийнятих рішень – 13-18 балів;

- «незадовільно», доповідь не відповідає вимогам, студент не здатен відповісти на запитання – 0-12 балів.

Сума балів, набраних за першою та другою складовою, переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею 1.

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

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 № 10 від 17.05.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 10 від 16.06.2022 р.)

¹Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.