



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>Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Всього 6 кредитів ECTS / 180 годин; самостійна робота – 180 години</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Захист кваліфікаційної роботи</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	https://vde.kpi.ua/?page_id=744
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/NTk0MTMwMzA1MzQ2?cjc=plaeaxs

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 освітньо-професійної програми підготовки бакалавра «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії» за спеціальністю 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 після переддипломної практики. Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії» 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 плагіату, фабрикації та фальсифікації та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

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 дипломного проєктування 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 параметрів та режимів роботи типових електротехнічних пристроїв та електротехнологічних комплексів.

*За умови виконання навчального плану, у відповідності до освітньої програми «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси» 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; 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); K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки; K13. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг; 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; K17. Здатність розробляти проєкти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання; K18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища; K19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування; K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; K21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах; K22. Здатність застосовувати методи діагностики стану обладнання та устаткування відновлюваної енергетики, проводити сертифікацію та експертизу об'єктів відновлюваної енергетики; K23. Здатність перевіряти технічний стан, організувати обслуговування та ремонт електроенергетичних та електротехнічних систем, пристроїв, комплексів та устаткування традиційної та відновлюваної енергетики; K24. Здатність використовувати нові технології в електроенергетиці, брати участь в модернізації та реконструкції електричного обладнання, електричних машин та апаратів, електричних пристроїв, систем та комплексів традиційної та відновлюваної енергетики; K25. Здатність застосовувати методи стандартизованих випробувань щодо визначення електротехнічних характеристик і конструктивних особливостей використовуваного електроенергетичного та електротехнічного обладнання і систем на його основі; K26. Здатність забезпечувати моделювання електротехнічних об'єктів і технологічних процесів виробництва, передачі та розподілу електричної енергії з використанням стандартизованих пакетів і засобів

автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів; K27. Здатність проводити метрологічні заходи, обирати та застосовувати метрологічне обладнання при експлуатації та дослідженнях електроенергетичних та електротехнічних пристроїв та систем відновлюваної енергетики.

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

ПР01. 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; ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань; ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок; ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками; ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем; ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність; ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень. ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни; ПР15. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя; ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, 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; ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням; ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні; ПР20. Знати існуючі підходи до проектування, виготовлення, випробувань та експлуатації обладнання та устаткування нетрадиційної та відновлюваної енергетики; ПР21. Знати методи і порядок проектування об'єктів нетрадиційної та відновлюваної енергетики; ПР22. Знати електрофізичні та теплотехнічні процеси і явища, що відбуваються в обладнанні та устаткуванні нетрадиційної та відновлюваної енергетики; ПР23. Знати існуючі конструкції обладнання та устаткування призначеного для перетворення енергії відновлюваних джерел в електричну та інші види енергій; ПР24. Знати методи вирівнювання електротехнічних характеристик обладнання та устаткування нетрадиційної та відновлюваної енергетики; ПР25. Знати заходи підтримки та зміни режимів роботи систем електроживлення, обладнання електричних станцій та об'єктів відновлюваної енергетики, систем блискавкозахисту та захисту від перенапруг; ПР26. Знати фактори, що призводять до виникнення незворотних процесів в устаткуванні та обладнанні електричних станцій та об'єктів відновлюваної енергетики; ПР27. Знати методики експериментальних досліджень електрофізичних процесів та явищ, що відбуваються у системах та електричних станціях на основі відновлюваних джерел енергії.

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

Пререквізити дипломного проектування: мати знання з дисциплін навчального плану освітнього ступеня бакалавра.

Постреквізити: проектування, визначення характеристик та режимів експлуатації типових електричних стенцій та систем на основі відновлюваних джерел енергії, створення відповідної технічної документації у вигляді пояснювальної записки та графічного матеріалу атестаційної роботи.

3. Організація дипломного проектування

3.1. Основні завдання дипломного проектування

Атестаційна робота бакалавра повинна бути заснована 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 (дипломну роботу, дипломний проект);

- 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.

3.2. 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 «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси» (https://osvita.kpi.ua/index.php/141_OPPB_ETPETK).

Силабусом дипломного проектування.

Екзаменаційними відомостями щодо результатів захисту атестаційних робіт.

3.3. 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 атестаційної роботи, коли дипломний проєкт (дипломна робота) 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 проєкт (дипломна робота) складається з текстової та графічної частини. Текстова частина має у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум роботи, містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань на дипломне проєктування, 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 в стислому вигляді ілюструє основні результати проєктування.

Зміст пояснювальної записки типової атестаційної роботи бакалавра за освітньою програмою «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії» включає:

РОЗДІЛ 1. ПРОЄКТУВАННЯ МЕРЕЖЕВОЇ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ

1.1 Аналіз потенціалу сонячного випромінювання для місця розташування проєктованої мережевої фотоелектричної станції

1.2 Визначення номінальних та гранично допустимих умов роботи фотоелектричної станції на мережу, у відповідності до вхідних даних завдання.

1.3 Вибір основного фотоелектричного устаткування та обладнання для компонування фотоелектричної станції.

1.4 Попередні розрахунки прогнозованого виробітку електричної енергії проєктованою фотоелектричною станцією.

1.5 Узгодження одержаних розрахункових даних з завданням на проєктування.

1.6 Перевірка відповідності характеристик спроектованої фотоелектричної станції діючим правилам охорони праці, безпечної експлуатації електроустаткування, екологічної безпеки.

1.7 Висновки за Розділом 1.

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ УДОСКОНАЛЕННЯ СПРОЄКТОВАНОЇ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ

2.1 Аналіз можливостей підвищення ефективності роботи мережевої фотоелектричної станції.

2.2 аналіз можливостей застосування нових технологій та матеріалів з метою зменшення масогабаритних показників спроектованої фотоелектричної станції.

2.3 Визначення характеристик спроектованої фотоелектричної станції за межами умов її нормальної експлуатації.

2.4 Висновки за Розділом 2.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Зміст графічної частини атестаційної роботи.

Графічна частина, у випадку виконання атестаційної роботи у формі дипломного проєкту, складається з трьох-чотирьох креслень на аркушах формату А1. У випадку виконання атестаційної роботи у формі дипломної роботи формат та кількість креслень визначає науковий керівник здобувача вищої освіти.

Перший креслярський аркуш до дипломного проєкту має містити:

складальне креслення проєктованої електричної станції чи системи на основі відновлюваних джерел енергії з нумерацією всіх основних складових;

деталізацією одного з вузлів складального креслення за вибором наукового керівника.

На другому креслярському аркуші повинен бути представлений наступний графічний матеріал:

схема заміщення електричної станції чи системи на основі відновлюваних джерел енергії в режимі за вибором наукового керівника;

числові характеристики процесів перетворення енергії електричною станцією чи системою на основі відновлюваних джерел енергії, у відповідності до наведеної схеми заміщення;

числові характеристики електричної станції чи системи на основі відновлюваних джерел енергії за граничних режимів їх експлуатації.

Третій креслярський аркуш показує результати досліджень з вибору оптимізованих параметрів проєктованої електричної станції чи системи на основі відновлюваних джерел енергії:

результати аналітичних (експериментальних) досліджень параметрів електричної станції чи системи на основі відновлюваних джерел енергії, представлених у вигляді порівняння з числовими характеристиками граничних режимів її роботи, представлених на другому аркуші;

характеристики електричної станції чи системи на основі відновлюваних джерел енергії після її оптимізації.

масогабаритні показники електричної станції чи системи на основі відновлюваних джерел енергії після оптимізації всіх її складових.

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

Орієнтовний обсяг атестаційної роботи: пояснювальна записка – 50-70 сторінок; обов'язковий графічний (ілюстративний) матеріал – не менше 3 аркушів

креслень (плакатів) формату А1 (узгоджується з науковим керівником); презентація для доповіді на захисті – до 10 слайдів.

3.4. Підготовка та проведення захисту дипломних проєктів

Заключним етапом дипломного проєктування є підготовка до виступу та захист атестаційної 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 мають бути логічно пов'язані і характеризувати зміст проведеного дослідження.

В першій частині доповіді необхідно представити тему атестаційної роботи, охарактеризувати її актуальність, дати опис проблеми, а також сформулювати мету та завдання атестаційної роботи. 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.

Політика та контроль

4. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час дипломного проєктування студент зобов'язаний:

- своєчасно обрати тему атестаційної роботи та отримати попереднє завдання на дипломне проєктування і рекомендації від наукового керівника щодо підбору та опрацювання матеріалів під час проведення переддипломної практики;
- регулярно, не менше одного разу на тиждень, інформувати наукового керівника про стан виконання атестаційної роботи, відповідно до календарного плану, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;
- самостійно виконувати індивідуальне завдання атестаційної роботи або індивідуальну частину комплексного дипломного 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 наукового керівника і консультантів дипломного проєктування;
- у встановлений термін подати атестаційну роботу для перевірки науковому керівнику та консультантам і, після усунення їх зауважень, повернути науковому керівнику для отримання його відгуку;
- отримати всі необхідні підписи на титульному листі пояснювальної записки атестаційної роботи, а також резолюцію завідувача випускової кафедри про допуск до захисту;
- особисто подати атестаційну роботу, допущену до захисту, рецензенту; на його вимогу надати необхідні пояснення з питань, які розроблялися;

- ознайомитися зі змістом відгуку наукового керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження при захисті атестаційної роботи в екзаменаційній комісії (ЕК). Вносити будь-які зміни або виправлення в атестаційну роботу після отримання відгуку наукового керівника та рецензії забороняється;

- дотримуватись правил доброчесності при виконанні атестаційної роботи;

- надати на кафедру підготовлену та допущену до захисту атестаційну роботу з відгуку наукового керівника і рецензією не менш ніж за тиждень до її захисту в екзаменаційній комісії;

- своєчасно прибути на захист атестаційної роботи 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 атестаційної роботи 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.

5. 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.

5.1. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення дипломного проєктування складається з балів, отриманих за:

- якість і своєчасність виконання пояснювальної записки;
- якість оформлення графічного (ілюстративного) матеріалу;
- якість захисту атестаційної роботи.

№, з/п	Контрольний захід	Макс. бал	Кількість	Всього
1	Якість і своєчасність виконання пояснювальної записки	60	1	60
2	Якість оформлення графічного (ілюстративного) матеріалу	10	1	10
3	Якість захисту атестаційної роботи	30	1	30
РАЗОМ				100

Якість і своєчасність виконання пояснювальної записки

Ваговий бал – 60.

Максимальна кількість балів за оформлення пояснювальної записки – 60 балів.

Мінімальна кількість балів за оформлення пояснювальної записки – $60 \text{ балів} * 60\% = 36 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання:

- відмінна підготовка пояснювальної записки у повній відповідності до діючих нормативних документів та вимог силабусу (індивідуальне завдання виконано без зауважень), своєчасне подання матеріалів на перевірку науковому керівнику, своєчасне оформлення підписів на титульній сторінці, обсяг та якість матеріалу відповідають вимогам до атестаційних робіт бакалаврів, робота містить наукову новизну, опубліковану у друкованих чи електронних виданнях за фахом, робота має визначену у відгуку та (або) рецензії практичну цінність – $(0,95...1) * 60 \text{ балів}$;
- дуже добра підготовка пояснювальної записки у повній відповідності до діючих нормативних документів та вимог силабусу (допускаються несуттєві зауваження щодо оформлення), своєчасне подання матеріалів на перевірку науковому керівнику, своєчасне оформлення підписів на титульній сторінці, обсяг та якість матеріалу відповідають вимогам до атестаційних робіт бакалаврів, робота містить наукову новизну, опубліковану у друкованих чи електронних виданнях за фахом, робота може мати практичну цінність – $(0,85...0,94) * 60 \text{ балів}$;
- добра підготовка пояснювальної записки у відповідності до діючих нормативних документів та вимог силабусу (допускаються несуттєві зауваження оформлення, або несуттєві зауваження виконання індивідуального завдання), своєчасне подання матеріалів на перевірку науковому керівнику, своєчасне оформлення підписів на титульній сторінці, обсяг та якість матеріалу відповідають вимогам до атестаційних робіт бакалаврів, робота містить наукову новизну, робота може мати практичну цінність – $(0,75...0,84) * 60 \text{ балів}$;
- задовільна підготовка пояснювальної записки у неповній відповідності до діючих нормативних документів та вимог силабусу (допускаються помилки у оформленні, зауваження не відносяться до суті виконаного індивідуального завдання), затримка подання матеріалів на перевірку науковому керівнику, затримка оформлення підписів на титульній сторінці, обсяг та якість матеріалу відповідають основним вимогам до атестаційних робіт бакалаврів, робота містить елементи наукової новизни, робота може мати практичну цінність за умови незначного доопрацювання – $(0,65...0,74) * 60 \text{ балів}$;
- мінімальна допустима підготовка пояснювальної записки у неповній відповідності до діючих нормативних документів та вимог силабусу (наявні системні помилки у оформленні, зауваження не відносяться до суті виконаного індивідуального завдання), затримка подання матеріалів на перевірку науковому керівнику, затримка оформлення підписів на титульній сторінці, обсяг та якість матеріалу відповідають основним вимогам до атестаційних робіт бакалаврів, робота містить елементи наукової новизни, робота може мати практичну цінність за умови значного доопрацювання – $(0,6...0,64) * 60 \text{ балів}$;
- підготовка пояснювальної записки у невідповідності до діючих нормативних документів та вимог силабусу (ігнорування вимог оформлення, зауваження відносяться до суті виконаного завдання, або індивідуальне завдання не виконано), не подання матеріалів на перевірку науковому керівнику в граничні терміни, відсутність оформлення підписів на титульній сторінці, обсяг та якість матеріалу не відповідають вимогам до атестаційних робіт бакалаврів, робота не містить елементів наукової новизни, робота не має практичної цінності без її повного перероблення – 0 балів .

Якість оформлення графічного (ілюстративного) матеріалу

Ваговий бал – 10.

Максимальна кількість балів за оформлення графічного матеріалу – 10 балів.

Мінімальна кількість балів за оформлення графічного матеріалу – 10 балів * 60% = 6 балів.

Критерії оцінювання:

- графічні (ілюстративні) матеріали виконані у відповідності до діючих нормативних документів, повністю відображають сутність об'єктів, явищ, процесів, які ілюструють, супроводжуються всіма необхідними тлумаченнями, посиланнями, відсутні зайві елементи, кожне креслення (ілюстрація) мають відповідні пояснення в тексті пояснювальної записки – 10 балів;
- графічні (ілюстративні) матеріали виконані у відповідності до діючих нормативних документів, відображають сутність більшості об'єктів, явищ, процесів, які ілюструють, супроводжуються необхідними тлумаченнями, посиланнями, кожне креслення (ілюстрація) мають відповідні пояснення в тексті пояснювальної записки – 8-9 балів;
- графічні (ілюстративні) матеріали в значній мірі відповідають діючим нормативним документам, певною мірою відображають сутність об'єктів, явищ, процесів, які ілюструють, частково супроводжуються необхідними тлумаченнями, посиланнями, кожне креслення (ілюстрація) мають відповідні пояснення в тексті пояснювальної записки – 6-7 балів;
- графічні (ілюстративні) матеріали виконані без дотримання вимог діючих нормативних документів, не відображають сутності об'єктів, процесів, явищ, які мають пояснювати, елементи графічних матеріалів не містять тлумачень та пояснень власних складових, графічний (ілюстративний) матеріал не містить пояснень у пояснювальній записці, або не має відношення до змісту пояснювальної записки – 0 балів.

Якість захисту атестаційної роботи

Ваговий бал – 30.

Під час захисту атестаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії враховуються доповідь студента за змістом виконаної роботи, оформлення презентаційного матеріалу, відповіді студента на загальні запитання за тематикою виконаної роботи, відповіді на запитання по одержаним при виконанні індивідуального завдання результатам, відповіді на запитання загального технічного характеру, які відповідають змісту освітньо-професійної програми бакалавра, уміння студента формувати висновки та відстоювати власну точку зору.

Максимальна кількість балів за захист атестаційної роботи – 30 балів.

Мінімальна кількість балів за захист атестаційної роботи – 30 балів * 60% = 18 балів.

Критерії оцінювання захисту атестаційної роботи:

- *студент під час доповіді показав ґрунтовні знання змісту виконаної роботи, підготовлена презентація лаконічно та ясно відображала сутність виконаної роботи та одержані результати, відповіді студента на запитання за змістом одержаних результатів роботи та на запитання загального технічного характеру свідчать про відмінну підготовку до захисту – 29-30 балів;*
- *студент під час доповіді показав ґрунтовні знання змісту виконаної роботи, підготовлена презентація детально відображала сутність виконаної роботи та одержані результати, відповіді студента на запитання за змістом одержаних результатів роботи та на запитання загального технічного характеру свідчать про дуже добру підготовку до захисту – 26-28 балів;*
- *студент під час доповіді показав добре знання змісту виконаної роботи, підготовлена презентація відображала сутність виконаної роботи та одержані результати, відповіді студента на запитання за змістом одержаних*

результатів роботи та на запитання загального технічного характеру містили незначні неточності, які свідчать про добру підготовку до захисту – 22-25 балів;

- студент під час доповіді допускав незначні помилки за змістом виконаної роботи, підготовлена презентація відображала лише основну сутність виконаної роботи та одержані результати, відповіді студента на запитання за змістом одержаних результатів роботи та на запитання загального технічного характеру містили неточності, які свідчать про задовільні знання матеріалу та підготовку до захисту – 19-21 балів;
- студент під час доповіді допускав помилки за змістом виконаної роботи, підготовлена презентація відображала лише основну сутність виконаної роботи та частину одержаних результатів, відповіді студента на запитання за змістом одержаних результатів роботи та на запитання загального технічного характеру містили помилки та неточності, які свідчать про прийнятний рівень знання матеріалу та мінімально допустиму підготовку до захисту – 18 балів;
- студент під час доповіді допускав суттєві помилки за змістом виконаної роботи, підготовлена презентація не відображала сутність виконаної роботи та частину одержаних результатів (або була відсутня), відповіді студента на запитання за змістом одержаних результатів роботи та на запитання загального технічного характеру містили неприйнятні помилки та суттєві неточності, які свідчать про незадовільний рівень знання матеріалу та недопустимий рівень підготовки до захисту – 0 балів;

Остаточний рейтинг студента за всіма складовими оцінювання результатів виконання дипломного проектування та захисту атестаційної роботи складає сума балів отриманих за виконання всіх завдань, передбачених РСО.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

6. Інформаційні, навчально - методичні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

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/article7art_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 «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси» (https://osvita.kpi.ua/index.php/141_OPPB_ETPETK).

Додаткові інформаційні ресурси:

9. Організація практики та дипломування. (<https://osvita.kpi.ua/node/17>)
10. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. ДСТУ 3008:2015 (https://osvita.kpi.ua/dok/derzhstandart_3008_2015.pdf)
11. Правила виконання схем ДСТ 2.702-75*. ЄСКД. (<http://budinfo.org.ua/doc/1811327/DST-2-702-75-YeSKD-Pravila-vikonannia-skhem>)
12. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. ДСТУ 8302:2015, Київ, 2016. - 17 с. (<https://cutt.ly/AJ0h5vJ>)
13. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила. ДСТУ 3582:2013. Київ, 2014. - 14 с.

7. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: зав.каф. відновлюваних джерел енергії, д.т.н, Будько Василем Івановичем.

Ухвалено кафедрою відновлюваних джерел енергії (протокол № 9 від 18.05.2023 р.).

Погоджено Методичною комісією факультету електроенерготехніки та автоматики (протокол № 10 від 22.06.2023 р.)