



Дипломне проектування

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>Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)/очна (вечірня)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 рік навчання, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів / 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>Доступний на платформі «Сікорський». Код доступу надається керівниками дипломного проєктування</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Силабус освітньої компоненти «Дипломне проектування» складено відповідно до освітньої програми «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» підготовки бакалаврів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Дипломне проектування 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.

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 творчого вирішення сучасних проблем наукового та прикладного характеру на основі отриманих знань та професійних умінь відповідно до вимог стандартів вищої освіти; оволодіння сучасними методами та формами організації праці, знаряддями праці в галузі їх майбутньої спеціальності.

За умови виконання навчального плану у відповідності до освітньої програми «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» підготовки бакалаврів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка здобувач має оволодіти такими програмними компетентностями: (ЗК5) Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; (ЗК6) Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; (ЗК8)

Здатність працювати автономно; (ФК1) Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР); (ФК10) Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; (ФК12) Здатність забезпечувати моделювання електротехнічних та електромеханічних об'єктів і технологічних процесів виробництва з використанням стандартних пакетів і засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів; (ФК13) Здатність розробляти робочу проектну й технічну документацію з перевіркою відповідності розроблювальних проектів і технічної документації стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам; (ФК14) Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з розробкою автоматичних систем керування, оцінювати накопичений досвід; (ФК15) Здатність застосовувати методи теорії автоматичного керування, системного аналізу та числових методів для розроблення математичних моделей електротехнічних та мехатронних комплексів, аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

По завершенню курсу навчання згідно з вимогами освітньої програми здобувач має набути наступні програмні результати навчання: (ПРН6) Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності; (ПРН8) Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками; (ПРН10) Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність; (ПРН11) Вільно спілкуватися з професійних проблем державною мовою усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефхівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань; (ПРН18) Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

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

Пререквізити:

Для успішного засвоєння дисципліни «Переддипломна практика» необхідно мати базові знання із таких дисциплін: Електропривод, Основи електромехатроніки, Автоматизований електропривод машин та установок, Теорія автоматичного керування електротехнічних комплексів та мехатронних систем, Електрообладнання та електропостачання машин і установок електротехнічних комплексів, Транспортні системи електромеханічних комплексів, Цифрові та нелінійні системи керування електротехнічними комплексами.

Постреквізити: створення відповідної технічної документації у вигляді пояснювальної записки та графічного матеріалу дипломного проекту.

3. Зміст навчальної дисципліни

3.1. 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 проєкт представляється для попереднього захисту. На цьому етапі атестаційна робота має бути повністю виконаною, перевіреною керівником та консультантами;

– заключного, який включає отримання відгуку керівника та рецензії. Виконані атестаційні роботи з відгуком керівника подаються студентами на випускову кафедру не пізніше одного тижня до дня захисту в екзаменаційну комісію (ЕК). Завідувач кафедри за результатами співбесіди зі

студентом та ознайомленням з поданими матеріалами приймає рішення про допуск до захисту та ставить візу на титульній сторінці атестаційної роботи студента. Рішення завідувача кафедри оформлюється відповідним протоколом засідання кафедри.

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 та ін. 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 «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» включає:

1. Аналітичний огляд. Опис технологічного процесу (електротехнічного комплексу).
 - 1.1. Аналітичний огляд.
 - 1.2. Опис технологічного процесу (електротехнічного комплексу).
 - 1.3. Формулювання вимог до мехатронної системи.
2. Електропостачання електротехнічного комплексу.
 - 2.1. Розрахунок електроспоживання електротехнічного комплексу.
 - 2.2. Розрахунок системи електропостачання електротехнічного комплексу.
3. Вибір силового електрообладнання для керування електротехнічним комплексом чи мехатронною системою.
4. Розрахунок математичної моделі мехатронного комплексу з урахуванням особливостей його механічної частини.
5. Структурно-параметричний синтез системи керування. Опис апаратно – програмної реалізації системи керування.
6. Дослідження статичних та динамічних режимів мехатронної системи (методом цифрового моделювання або дослідження на експериментальній установці). Аналіз результатів.

Зміст графічної частини дипломного проєкту:

1. Креслення загального виду електротехнічного комплексу чи мехатронної системи.
2. Структурна схема системи керування та результати дослідження динамічних режимів.
3. Схема електрична електротехнічного комплексу.
4. Апаратна та програмна реалізація системи керування електротехнічним чи мехатронним комплексом.

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 дипломного проєкту: 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.

3.2. 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 ЕК 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, установленю 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.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

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_id=N247526620)
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%202011_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>)

Допоміжна література:

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. Електроприводи. Терміни та визначення. ДСТУ 2313-93 (http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=60224)
5. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. ДСТУ 8302:2015, Київ, 2016. - 17 с. (<https://cutt.ly/AJ0h5vJ>)
6. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила. ДСТУ 3582:2013. Київ, 2014. - 14 с.

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури [1]-[26]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, а також зв'язок цих ресурсів з конкретними темами дисципліни наводиться нижче, в методиці опанування навчальної дисципліни. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

При написанні дипломного проекту застосовується проблемно-пошуковий метод, самостійна робота, робота з навчально-методичною літературою і інформаційними ресурсами.

5.1. Основні завдання дипломного проектування

Дипломний проект 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

курсного 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.

5.2. 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 випускню 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>);

- 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 «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність» (https://osvita.kpi.ua/141_OPPB_EMSAEPPEM);

- силабусом дипломного проектування; - екзаменаційними відомостями щодо результатів захисту дипломних проєктів.

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час дипломного проектування 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;

- 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 проєктування має дві складові. Перша складова характеризує якість роботи студента під час дипломного проєктування, підготовки пояснювальної записки та графічних матеріалів дипломного проєкту до захисту і оцінюється керівником дипломного проєкту в межах до 20 балів. Друга складова визначається екзаменаційною комісією під час засідання і враховує якість самого дипломного проєкту 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 проєкту:

– «відмінно», проєкт виконано за заявкою підприємства, установи; за матеріалами дипломного проєкту опубліковано наукову статтю, зроблено доповідь на конференції; розроблено макет пристрою; оригінальне програмне забезпечення – 9- 10 балів;

– «добре», проєкт виконано за інтересами навчального процесу кафедри – 7-8 балів;

– «задовільно», зовнішня апробація проєкту відсутня – 6-7 балів;

– «незадовільно», реалізацію матеріалів проєкту не здійснено – 0-5 балів;

2. Обґрунтування актуальності мети проєкту, 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 натурального 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 проект 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.

Таблиця 1 — Переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
100...95	A - відмінно	Відмінно
94...85	B – дуже добре	Добре
84...75	C – добре	Добре
74...65	D - задовільно	Задовільно
64...61	E – достатньо (задовільняє мінімальні критерії)	Задовільно
40...60	Fx незадовільно	Незадовільно
< 40	F – незадовільно (потрібна додаткова робота)	Не допущений

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц., к. т.н., доц. Босак Алла Василівна

Ухвалено кафедрою АЕМК (протокол № 23 від 14.06.2022)

Погоджено Методичною комісією інституту IEE (протокол №12 від 24.06.2022)