



Науково-практична робота за темою магістерської дисертації. Частина - 3. Наукові дослідження за темою магістерської дисертації

Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	143 Атомна енергетика
Освітня програма	ОНП Атомні електричні станції
Статус дисципліни	нормативна, дослідницький (науковий) компонент
Форма навчання	очна (денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	7,5 кредитів ЄКТС (225 годин), 18 годин практичних, 207 годин самостійна робота
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік, реферат
Розклад занять	http://roz.kpi.ua/
Мова викладання	українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Практичні: д.т.н., ст.н.с., Сорокова Н.М., n.sorokova@ukr.net
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс: https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5089

Програма навчальної дисципліни

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

Предметом навчальної дисципліни є сучасні методи наукових досліджень у галузі електричної інженерії.

Кредитний модуль передбачає координацію виконання магістром всіх етапів підготовки магістерської дисертації: пошуку бібліографічних джерел для здійснення та вивчення розлогого літературного огляду, добір фактичного матеріалу, обробку та описання отриманих результатів, методику написання роботи, правила оформлення та захисту магістерської дисертації. Ці питання потребують пильної уваги, оскільки їх правильне виконання є запорукою успішного захисту..

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних фахових здібностей (компетентностей):

- Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, розрахункові методи та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання наукових задач атомної енергетики (ФК 1).
- Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проектуванні та експлуатації обладнання та систем (ФК 3).
- Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для моделювання систем та процесів (ФК 4).

4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу (ФК-9)
5. Здатність приймати ефективні рішення з проектування і експлуатації систем та обладнання реакторних установок з урахуванням вимог що до якості, екологічності, надійності, конкурентоздатності та охорони праці (ФК 11).

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі **програмні результати навчання**:

1. Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми атомної енергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань (ПРН-1)
2. Демонструвати спеціалізовані концептуальні знання з атомної енергетики, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності (ПРН-2)
3. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах (ПРН-5).
4. Використовувати сучасні технології, обладнання, засоби управління інформацією для вирішення складних інженерних завдань і проблем атомної енергетики (ПРН-6).
5. Застосовувати свої знання і розуміння для розробки проектів згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик теплоносіїв, схем їх руху та відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні обладнання атомно-енергетичного комплексу (ПРН-8)
6. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування і експлуатації обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах (ПРН-10)
7. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення інженерних та/або наукових завдань в атомній енергетиці (ПРН-11)
8. Планувати і виконувати наукові дослідження в галузі атомної енергетики, обирати і застосовувати сучасні технології, інструменти і методи дослідження, формулювати і перевіряти гіпотези, аргументувати висновки, за результатами досліджень надавати практичні рекомендації (ПРН-17).

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

Пререквізити дисципліни: Науково-практична робота за темою магістерської дисертації. Частина - 2, Моделювання кінетики активної зони ядерних реакторів, Аналіз і управління аваріями на атомних станціях. Курсова робота

Постреквізити дисципліни: Виконання магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Поняття методу і методики наукового дослідження.

Тема 2. Представлення результатів наукових досліджень. Форми представлення наукових результатів.

Тема 3. Підготовка та оформлення наукових публікацій.

Тема 4. Впровадження результатів наукових досліджень. Економічний ефект.

Тема 5. Охоронні документи інтелектуальної власності. Алгоритм оформлення заявки на винахід або на корисну модель.

Тема 6. Складання формули винаходу.

Тема 7. Захист рефератів.

Тема 8. Звіт по виконанню науково-дослідної або науково-практичної роботи по темі магістерської дисертації.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова (підручники, навчальні посібники) література.

1. Добронравова І.С., Сидоренко Л.І. Філософія та методологія науки: підруч. - К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. - 223 с. <http://www.philsci.univ.kiev.ua/biblio/Dobr/zmist.html>
2. Антонюк В.С., Полонський Л.Г., Аверченков В.І., Малахов Ю.А. Методологія наукових досліджень. Навчальний посібник. Київ: НТУУ "КПІ", 2015. 276 с. <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/c5d08631-b005-48fb-9570-5654b5191f3e/content>
3. Основи методології та організації наукових досліджень: навч. посіб. / за ред. А.Є. Конверського. - К.: Центр учбової літератури, 2017. - 350 с. https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Upload/Kafedry/Biofizyky/2014/konversky_osn_metod_ta_org_nayk_dosl.pdf
4. Клименко М.О., Петрук В.Г., Мокин В.Б., Вознюк Н.М. Методологія та організація наукових досліджень (в екології): підруч. - Херсон: Олді-плюс, 2012. - 474 с.
5. Складання і подання заявки на винахід і корисну модель : метод. вказівки до виконання домашньої контрольної роботи з навчальної дисципліни "Патентознавство та авторське право"; для студ. інженерно-хімічного факультету денної форми навчання [Електронний ресурс] / уклад. І. О. Мікульонок. - К. : НТУУ "КПІ"; 2011. - 62 с. https://cpsm.kpi.ua/Doc/Pat_DKR.pdf

Додаткова (монографії, статті, документи, електронні ресурси) література

1. 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://kpi.ua/files/n7437.pdf>
2. Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2022 року. Постанови із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 556 від 23.08.2016, № 380 від 21.04.2021, № 782 від 12.07.2022 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/942-2011-%D0%BF#n15>
3. Пріоритетні напрямки наукових досліджень. Машинобудування. Електронний каталог. http://elibrary.nuft.edu.ua/library/TopicDescription?topic_id=11820&page=10
4. Універсальна десяткова класифікація (УДК) — бібліотечна класифікація документів. Електронний каталог. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%B4%D0%B5%D1%81%D1%8F%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D0%B8%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F#%D0%97%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B8_%D0%BF%D0%BE%D1%94%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F
5. Об'єкт та предмет дослідження. Електронний ресурс. <https://magistratura.com.ua/blog/obyekt-predmet-doslidzhennya/>
6. Грабченко А.І., Федорович В.О., Гаращенко Я.М. Методи наукових досліджень: Навч. посібник. – Х.: НТУ "ХПІ", 2009. – 142 с. <https://core.ac.uk/download/pdf/159817923.pdf>
7. Лапач С.М. Теорія планування експериментів: Виконання розрахунково-графічної роботи [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка», спеціалізації «Технологія машинобудування». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 86 с. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/38858/1/TOE_RHR.pdf

Інформаційні ресурси:

1. <http://www.sgau.ru/files/pages/37382/1533989938.pdf>
2. https://www.hneu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/01/Aspirantura_Posibnyk_Metodologiya-ta-organizatsiya-naukovyh-doslidzen.pdf.
3. https://www.researchgate.net/publication/310585992_Konspekt_lekcij_po_kursu_Osnovy_naucnyh_issledovanij_ucebno-metodiceskoe_posobie_dla_studentov_fakulteta_inostrannyh_azykov
4. Кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського <http://login.kpi.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Згідно навчального плану для опанування матеріалу дисципліни передбачено практичні заняття

Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
<p style="text-align: center;">ВСТУП</p> <p>Загальні відомості про дисципліну, мета та задачі курсу. Вимоги до структури та змісту магістерської дисертації. <i>Тема для самостійної роботи:</i> Етика науки. Методологія наукової творчості Література : (1) стор. 46-51; (2) стор. 32-57; 173-177; (3); (4); (5).</p>
<p>Тема 1. Поняття методу і методики наукового дослідження. Вибір методу дослідження. Постановка задачі дослідження, мети виконання науково-практичної роботи. <i>Тема для самостійної роботи:</i> Роль експерименту в науковому дослідженні. Фізичний експеримент, чисельний експеримент. Їх сутність і можливості. Література : (2) стор. 73 – 92; (5); (д.1) стор. 7-8</p>
<p>Тема 2. Представлення результатів наукових досліджень. Форми представлення наукових результатів. <i>Тема для самостійної роботи:</i> Реферати та кваліфікаційні роботи. Дисертаційне дослідження. Література: (2) стор. 186-223; (3) стор. 105-160; (д. 1) стор 44-47; (7) стор. 39-49.</p>
<p>Тема 3. Підготовка та оформлення наукових публікацій. <i>Тема для самостійної роботи:</i> Творчість у процесі наукового пізнання. Література: (2) стор. 10-27, 99-109; (7) стор. 18-22; 60-71.</p>
<p>Тема 4. Впровадження результатів наукових досліджень. Економічний ефект. <i>Завдання для самостійної роботи:</i> Раціоналізація праці молодого вченого Література: (2) стор. 177-182. https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/23894</p>
<p>Тема 5. Охоронні документи інтелектуальної власності. Алгоритм оформлення заявки на винахід або на корисну модель. <i>Завдання для самостійної роботи:</i> Оформлення документів заявки на винахід. Всесвітня конвенція про авторське право 1952 року Література: (5) стор. 5-9; https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_052#Text; https://tef.kpi.ua/rub_381.htm.</p>
<p>Тема 6. Складання формули винаходу. <i>Тема для самостійної роботи:</i> Пошук наукової інформації. Бібліографічний опис електронних ресурсів. Розташування бібліографічних описів у списках літератури Література: (2) стор. 102-141; (3) стор. 71-72; 78 - 80.</p>
<p>Тема 7. Захист рефератів. <i>Завдання для самостійної роботи:</i> Знайти та критично оглянути 10 сучасних джерел по темі магістерської дисертації Бази видань: ELAKPI , MDPI та ін Література: (7) стор. 50-58; (2) стор. 119-126.</p>
<p>Тема 8. Звіт по виконанню науково-дослідної або науково-практичної роботи по темі магістерської дисертації.</p>

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота передбачає виконання домашніх завдань у вигляді підготовки відповідних рішень задач по практичним заняттям, опрацювання джерел із списку літератури, виконання реферату, підготовку до заліку.

Теми рефератів відповідають темам магістерських дисертацій. Виконання та захист реферату оцінюється згідно положення про рейтингову систему оцінювання кредитного модуля. Час на їх підготовку подано нижче.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	Практичне заняття 1. Загальні відомості про дисципліну, мета та задачі курсу. Вимоги до структури та змісту магістерської дисертації.	1,0
2.	СРС 1: Етика науки. Методологія наукової творчості	10,5
3.	Практичне заняття 2. Поняття методу і методики наукового дослідження.. Вибір методу дослідження. Постановка задачі дослідження, мети виконання науково-практичної роботи. Сформулювати ці поняття для власної роботи	4,5
4.	СРС 2: Роль експерименту в науковому дослідженні. Фізичний експеримент, чисельний експеримент. Їх сутність і можливості.	19,0
5.	Практичне заняття 3. Представлення результатів наукових досліджень. Форми представлення наукових результатів.	2,5
6.	СРС 3: Структура рефератів та кваліфікаційних робіт. Дисертаційне дослідження.	15,0
7.	Практичне заняття 4. Підготовка та оформлення наукових публікацій.	4,0
8.	СРС 4: Творчість у процесі наукового пізнання.	15,0
9.	Практичне заняття 5. Впровадження результатів наукових досліджень. Економічний ефект..	2,5
10.	СРС 5. Раціоналізація праці молодого вченого.	15,0
11.	Практичне заняття 6. Охоронні документи інтелектуальної власності. Алгоритм оформлення заявки на винахід або на корисну модель.	3,5
12.	СРС 6: Оформлення документів заявки на винахід. Всесвітня конвенція про авторське право 1952 року	18,0
13.	Практичне заняття 7. Складання формули винаходу	3,5
14.	СРС 7. Пошук наукової інформації. Бібліографічний опис електронних ресурсів. Розташування бібліографічних описів у списках літератури.	18,0
15.	Практичне заняття 8. Робота над представленням і захистом реферату	6,0
16.	СРС 8: Знайти та критично оглянути 10 сучасних джерел по темі магістерської дисертації	25,0
17.	Практичне заняття 9. Підготовка презентації та доповіді на Звіт	8,0
18.	Реферат	28
19.	Залік	6
ВСЬОГО		207,0

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед магістром:

- готовність відповідей при опитуванні;
- необхідне виконання таких вимог: активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення мобільних телефонів; відповідно до завдання викладача використання засобів зв'язку для пошуку інформації в Інтернеті;
- заохочувальні бали надаються у відповідності до «системи оцінювання результатів навчання», штрафні бали є засобом протидії плагіату та несвоєчасному виконанню завдань;
- політика дедлайнів та перескладань полягає у виконанні поточних звітних робіт і реферату до початку сесії;
- політика щодо академічної доброчесності відповідає загальним положенням, прийнятим у «КПІ ім. Сікорського» (детальніше: <https://kpi.ua/code>);

– політика навчальної дисципліни спрямована на розвиток індивідуальних здібностей в напрямку набуття компетентностей щодо створення та модернізації сучасних енергетичних систем, унікального обладнання в енергетичній галузі, а також в напрямку розширення сфер застосування отриманих знань, умінь і досвіду.

– за бажанням магістрів, допускається вивчення матеріалу за допомогою онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

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

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

- активну участь у роботі на практичних заняттях;
- проміжні звіти у виді презентацій і обговорення представленого матеріалу по темам СРС;
- оформлення індивідуального плану;
- звіт по виконанню науково-дослідної роботи по темі магістерської дисертації.

Максимальна сума вагових балів контрольних заходів R_c складає 100 балів

Аудиторні заняття (з розрахунку 5 проміжних звітів по 5 бали, якість оформлення презентації по 2 бали, всього 35 балів):

- творче розкриття питань, вільне володіння матеріалом, висока якість представленого матеріалу – 5 балів;
- глибоке розкриття питань, висока якість представленого матеріалу – 3...4 бали;
- не достатньо повне розкриття питань, достатня якість представленого матеріалу – 1...2 бали;
- проміжний звіт не зараховано, не розкриті питання, не представлено матеріалу – 0 балів.

Реферат. Кількість балів складається з двох частин: представлення реферату (10 балів) та презентація з доповіддю (15 балів).

Представлення реферату:

- вчасно і у повному обсязі оформлено (з врахуванням всіх вимог до написання реферату) та здано на перевірку реферат – 10 балів;
- не повне розкриття питання (не менше 75% потрібної інформації), недостатньо якісне оформлення реферату (з врахування до вимог структури реферату) – 6...9 балів;
- не виконані належним чином та/або вчасно вимоги попереднього пункту – 1...5 балів.

Презентація з доповіддю:

- повне розкриття питань, вільне володіння матеріалом, обґрунтовані відповіді на запитання, оформлення презентації належним чином – 15 балів;
- розкриття питань, достатньо повні відповіді (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями, оформлення презентації належним чином – 10...14 балів;
- не повне розкриття питань, неповні відповіді (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки, оформлення презентації належним чином – 5...10 балів;
- «не зараховано», незадовільні відповіді, або не поданий матеріал, оформлення презентації не належним чином (не відповідає вимогам) – 1...4 балів.

Реферат може бути замінений публікацією статті за темою магістерської дисертації у науковому журналі.

Виконання науково-дослідної або науково-практичної роботи по темі магістерської дисертації (СРС). Враховується оцінка керівника магістерської дисертації за звітний період (15 балів):

- «відмінно» – 14...15 балів;
- «дуже добре» – 11...13 балів;
- «добре» – 8...10 балів;
- «задовільно» – 5... 7 бали;
- «достатньо», – 1... 4 бали.

Звіт (10 балів) у виді доповіді з презентацією (15 балів):

- повне розкриття питань, вільне володіння матеріалом, обґрунтовані відповіді на запитання, оформлення матеріалів належним чином – 24...25 балів;
- розкриття питань, достатньо повні відповіді (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями, оформлення матеріалів належним чином – 18...23 бали;
- не повне розкриття питань, неповні відповіді (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки, оформлення роботи належним чином – 10...17 балів;
- «не зараховано», незадовільні відповіді, або не поданий до захисту матеріал, оформлення матеріалів не належним чином (не відповідає вимогам) – 3...9 бали.

За кожний тиждень запізнення з поданням виконаного завдання СРС, чи звіту від встановленого терміну оцінка знижується на один бал.

Заохочувальні і штрафні бали:

бали

1. Несвоєчасне виконання завдання СРС	-2
2. Проміжний звіт пізніше від встановленого терміну	-2
3. Несвоєчасне подання на перевірку реферату	-1
4. Участь у конференції	1...5
Сума заохочувальних і штрафних балів R_5	10

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою заліку є позитивна оцінка з виконання СРС, звіт по виконанню науково-дослідної роботи по темі магістерської дисертації. Для отримання заліку з кредитного модуля потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

Критерій	Перший	Другий
<i>Термін</i>	<i>8-й тиждень</i>	<i>14-й тиждень</i>
<i>Умови отримання позитивного результату</i>	<i>якщо поточний рейтинговий бал складає не менше 50% від максимально можливого балу на момент календарного контролю</i>	<i>якщо поточний рейтинговий бал складає не менше 50% від максимально можливого балу на момент календарного контролю</i>

Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни (RD):

Сума вагових балів контрольних заходів в семестрі (стартовий рейтинг) складає:

$$R_c = 35(\text{проміжні звіти}) + 25(\text{реферат}) + 15(\text{керівник}) + 25(\text{звіт}) = 100 \text{ балів.}$$

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право і можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (детальніше: https://osvita.kpi.ua/2020_7-170, https://document.kpi.ua/files/2020_7-170.pdf).

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

(детальніше: https://kpi.ua/files/honorcode_2021.pdf).

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: платформи дистанційного навчання «Сікорський» та «Електронний кампус». Навчальний процес у дистанційному режимі здійснюється відповідно до затвердженого розкладу навчальних занять. Заняття проходять з використанням сучасних ресурсів проведення онлайн-зустрічей (організація відео-конференцій на платформі Zoom).

1. Дистанційне навчання:

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: платформи дистанційного навчання «Сікорський» та «Електронний кампус». Навчальний процес у дистанційному режимі здійснюється відповідно до затвердженого розкладу навчальних занять. Заняття проходять з використанням сучасних ресурсів проведення онлайн-зустрічей (організація відео-конференцій на платформі Zoom).

2. Навчання в умовах правового режиму воєнного стану:

- передбачає проведення усіх видів занять дистанційно (з використанням синхронної або асинхронної моделі освітньої взаємодії), у відповідності до Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі та Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського;

- кінцеві терміни завдань самостійної роботи переносяться на кінець семестру (з обов'язковим виконанням і захистом);

- у рейтингову систему оцінювання вносяться зміни стосовно нарахування штрафних балів за не своєчасне виконання завдань: штрафні бали не нараховуються.

3. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 10 балів):

- сертифікатів проходження дистанційних чи он-лайн курсів за тематикою дисципліни;
- сертифікатів, які підтверджують участь у науково-практичних і наукових конференціях за тематикою дисципліни;
- публікація статті у науковому журналі за тематикою дисципліни.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором каф. АЕ, д.т.н., Сороковою Наталією Миколаївною

Ухвалено кафедрою АЕ (протокол № 20 від 12.06.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІАТЕ (протокол № 10 від 25.06.2024 р.)