

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Затверджую



Голова Приймальної комісії
Ректор

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

28.03.2025р.
дата

Навчально-науковий інститут енергозбереження та енергоменеджменту
повна назва факультету/навчально-наукового інституту

**ПРОГРАМА
фахового іспиту**

для вступу на освітньо-наукову програму підготовки магістра
«Енергоменеджмент, електропостачання та
інжиніринг електротехнічних комплексів»

за спеціальністю G3 Електрична інженерія

Програму ухвалено:

Вченою Радою Навчально-наукового інституту
енергозбереження та енергоменеджменту

Протокол № 8 від 27 березня 2025 р.

Голова Вченої Ради

директор

Оксана БОБК

ВСТУП

Програма фахового іспиту визначає форму організації, зміст та особливості проведення вступного фахового іспиту на освітньо-наукову програму підготовки магістра «Енергоменеджмент, електропостачання та інжиніринг електротехнічних комплексів» за спеціальністю G3 Електрична інженерія.

Метою програми фахового іспиту для вступу на освітньо-наукову програму підготовки магістра «Енергоменеджмент, електропостачання та інжиніринг електротехнічних комплексів» за спеціальністю G3 Електрична інженерія є перевірка набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

1.1. Перелік тем, які виносяться на фаховий іспит

Повний перелік тем, які виносяться на вступний фаховий іспит для вступу за освітньо-науковою програмою (ОНП) «Енергоменеджмент, електропостачання та інжиніринг електротехнічних комплексів» підготовки магістрів спеціальності G3 «Електрична інженерія».

До програми фахового іспиту включено теоретичні питання з таких тем:

- системи електропостачання
- електричні мережі та системи
- релейний захист та автоматизація енергосистем
- обчислювальна техніка та програмування
- електропривод
- теорія автоматичного управління

Блок 1

Розділ 1. Споживачі електричної енергії та електричні навантаження.

Тема 1.1. Класифікація споживачів електричної енергії. Категорії споживачів за надійністю електропостачання.

Тема 1.2. Графіки електричних навантажень. Фізичні показники та коефіцієнти графіків електричних навантажень.

Тема 1.3. Визначення розрахункових електричних навантажень в системах електропостачання промислових підприємств.

Тема 1.4. Загальні вимоги до якості електричної енергії. Нормування показників якості електричної енергії.

Розділ 2. Розподільчі мережі.

Тема 2.1. Мережі з ізольованою та глухо заземленою нейтраллю. Особливість їх використання.

Тема 2.2. Засоби регулювання напруги в системах електропостачання. Загальні принципи вибору відгалужень трансформаторів з ПБЗ та законів регулювання напруги у трансформаторах з РПН.

Тема 2.3. Основні схеми побудови розподільних мереж.

Тема 2.4. Основні організаційні заходи щодо зменшення втрат електричної енергії в системах електропостачання.

Тема 2.5. Вибір перерізу провідників електричних мереж напругою до та понад 1000 В.
Розділ 3. Реактивна потужність та її компенсація.

Тема 3.1. Основні технічні заходи щодо зменшення втрат електричної енергії в системах електропостачання.

Тема 3.2. Загальна характеристика методів розрахунку втрат електричної енергії в елементах систем електропостачання.

Тема 3.3. Збитки, пов'язані з передаванням реактивної потужності по електричним мережам.

Тема 3.4. Особливість визначення кількості та номінальної потужності цехових трансформаторів при проектуванні систем електропостачання промислових підприємств з урахуванням компенсації реактивної потужності.

Розділ 4. Основні схеми мереж низької напруги.

Тема 4.1. Визначення розрахункових електричних навантажень в системах електропостачання міст.

Тема 4.2. Несиметрія та несинусоїдальність напруги.

Блок 2

Розділ 1. Схеми заміщення та визначення їх параметрів.

Тема 1.1. Схеми заміщення ліній електропередачі та визначення їх параметрів.

Тема 1.2. Схеми заміщення двообмоткових силових трансформаторів та визначення їх параметрів.

Тема 1.3. Схеми заміщення триобмоткових силових трансформаторів та визначення їх параметрів.

Тема 1.4. Схеми заміщення силових трансформаторів з розщепленою обмоткою низької напруги та визначення їх параметрів.

Розділ 2. Розрахунок режимів електричних мереж.

Тема 2.1. Розрахунок режиму розімкненої електричної мережі однієї номінальної напруги.

Тема 2.2. Розрахунок режиму розімкненої електричної мережі двох номінальних напруг

Тема 2.3. Особливості розрахунків режимів замкнених електричних мереж.

Тема 2.4. Розрахунок режиму лінії з двостороннім живленням.

Тема 2.5. Розрахунок режиму замкненої електричної мережі методом контурних рівнянь.

Тема 2.6. Розрахунок режиму замкненої електричної мережі методом вузлових напруг.

Тема 2.7. Застосування ітераційних методів при розрахунках режимів замкнених електричних мереж.

Розділ 3. Реактивна потужність та її джерела.

Тема 3.1. Поняття реактивної потужності. Баланс реактивної потужності. Споживачі реактивної потужності.

Тема 3.2. Джерела реактивної потужності.

Тема 3.3. Порівняння поздовжньої ємнісної компенсації та поперечної компенсації реактивної потужності.

Блок 3

Розділ 1. Призначення та функції пристроїв релейного захисту та автоматики.

Тема 1.1. Основні структурні елементи системи електропостачання (СЕП), які необхідно захищати. Ненормальні режими експлуатації СЕП.

Тема 1.2. Основні вимоги до пристроїв релейного захисту та автоматики. Структурна схема релейного захисту.

Тема 1.3. Функції логічних елементів, які використовуються в схемах релейного захисту. Приведіть схеми.

Розділ 2. Класифікація та основні типи реле захисту та автоматики. Пускові органи.

Тема 2.1. Вимірювальні трансформатори струму в пристроях релейного захисту та автоматики. Параметри трансформаторів струму. Класифікація.

Тема 2.2. Схеми з'єднання вторинних обмоток трансформаторів струму і реле.

Тема 2.3. Порядок визначення навантаження трансформаторів струму.

Тема 2.4. Перевірка трансформаторів струму по граничній кратності струму.

Розділ 3. Вимірювальні трансформатори напруги в пристроях релейного захисту та автоматики. Параметри трансформаторів струму.

Тема 3.1. Схеми з'єднання трансформаторів напруги та їх параметри. Контроль ланцюгів напруги.

Тема 3.2. Сутність методу симетричних складових. Фільтри симетричних складових (ФСС) струму та напруги. Їх застосування в пристроях релейного захисту та автоматики.

Тема 3.3. Оперативний струм в пристроях захисту та автоматики. Джерела оперативного струму.

Тема 3.4. Основні види захисту. Струмовий захист.

Розділ 4. Плавкі запобіжники, характеристики, вибір. Захист плавкими запобіжниками.

Тема 4.1. Автоматичні вимикачі характеристики, вибір. Захист автоматичними вимикачами.

Тема 4.2. Селективність та чутливість пристроїв захисту. Виконання селективного захисту апаратами різного типу (автомати, запобіжники, реле).

Розділ 5. Максимальний струмовий захист (МСЗ). Призначення МЗС. Принцип дії, характеристики і параметри спрацювання МСЗ.

Тема 5.1. МЗС із незалежною від струму витримками часу. Розрахунки витримок часу і уставок МСЗ із незалежною від струму витримкою часу.

Тема 5.2. МЗС із залежною від струму витримками часу. Розрахунки витримок часу і уставок МСЗ із залежною від струму витримкою часу.

Тема 5.3. Схеми застосування МСЗ. Схеми МСЗ на постійному та змінному оперативному струмі.

Тема 5.4. Струмові відсічки. Сутність струмової відсічки. Принцип дії, характеристики і параметри спрацювання струмової відсічки. Струмова відсічка із витримкою часу. Комбінована відсічка.

Тема 5.5. Узгодження струмових відсічок із МСЗ. Розширення зони дії струмових відсічок. Схеми і сфери застосування струмових відсічок і захистів із ступінчатою характеристикою часу.

Тема 5.6. Направлений струмовий захист. Реле потужності. Принцип дії, характеристики і параметри направленої захисту.

Тема 5.7. Схеми застосування направленої струмового захисту.

Тема 5.8. Дистанційний струмовий захист. Принцип дії, характеристики і параметри дистанційного захисту. Схеми струмового дистанційного захисту і сфери їх застосування.

Тема 5.9. Автоматичне повторне увімкнення (АПВ). Принцип дії, характеристики і схеми АПВ.

Тема 5.10. Автоматичне увімкнення резервного живлення (АВР). Принцип дії, характеристики і схеми АВР.

Тема 5.11. Автоматичне частотне розвантаження (АЧР). Принцип дії, характеристики і схеми АВР.

Тема 5.12. Мікропроцесорні комплектні пристрої релейного захисту і автоматики.

Блок 4

Розділ 1. Поняття алгоритму, його властивості, базові елементи побудови алгоритмів. Мови програмування та сфери їх використання.

Тема 1.1. Базові елементи мови програмування C#. Операції консольного введення і виведення.

Тема 1.2. Вирази та арифметичні оператори.

Тема 1.3. Текстові рядки. Робота із рядковими даними. Базові маніпуляції рядками. Розширені операції з рядками. Конкатенація рядків. Порівняння рядків.

Розділ 2. Базові алгоритмічні структури: слідування, розгалуження, повторення. Оператор розгалуження if / else. Оператори рівності і порівняння. Оператор множинного вибору switch.

Тема 2.1. Ітераційні конструкції. Цикли. Алгоритми з використанням вкладених циклів з складеними операторами.

Тема 2.2. Методи (підпрограми). Методи як засіб структурної декомпозиції програм. Параметри методів. Механізми передачі параметрів. Передача параметрів за значенням і за посиланням.

Тема 2.3. Масиви. Ініціалізація масивів. Організація доступу до елементів масиву. Заповнення значень елементів масивів. Принципи обробки даних в одномірних масивах. Методи сортування та пошуку даних. Багатовимірні масивами. Використання масивів у якості аргументів методу. Основні принципи використання класу System.Array.

Блок 5

Розділ 1. Основи теорії електропривода.

Тема 1.1. Структура сучасного електропривода.

Тема 1.2. Класифікація електроприводів.

Тема 1.3. Рівняння руху електроприводу для найпростішої електромеханічної системи.

Тема 1.4. Приведення моментів і сил для обертального і поступального руху робочого механізму.

Розділ 2. Енергетичні характеристики та режими роботи електропривода.

Тема 2.1. Класифікація моментів статичного опору.

Тема 2.2. Структура енергетичного каналу електропривода.

Тема 2.3. Баланс потужностей електроприводу для режимів: рушійний, рекуперація, противімкнення та електродинамічне гальсування.

Тема 2.4. Коефіцієнт корисної дії електроприводу.

Розділ 3. Електроприводи постійного та змінного струму: режими роботи та характеристики.

Тема 3.1. Електропривод із двигунами постійного струму незалежного збудження: режими роботи, схеми підключення та механічні характеристики.

Тема 3.2. Електропривод із двигунами постійного струму послідовного збудження: режими роботи, схеми підключення та механічні характеристики.

Тема 3.3. Електропривод із асинхронними двигунами: режими роботи, схеми підключення та механічні характеристики.

Тема 3.4. Регулювання координат асинхронного електропривода.

Тема 3.5. Електропривод з синхронними двигунами: схеми, основні рівняння і характеристики.

Розділ 4. Сучасні системи керування та теплові режими електропривода.

Тема 4.1. Система електроприводу «перетворювач частоти-асинхронний двигун» (ПЧ-АД). Основи роботи системи. Сучасні системи електроприводу ПЧ-АД.

Тема 4.2. Робота електроприводів при векторному керуванні. Векторне керування. Рівняння Парка-Горева.

Тема 4.3. Теплові режими роботи електродвигунів. Розрахунок двигуна для різних теплових режимів.

Блок 6

Тема 1.1. Загальні принципи побудови автоматичних систем керування. Класифікація автоматичних систем. Загальні відомості про елементи систем, їх призначення, особливості, класифікація елементів. Функціональні і алгоритмічні (структурні) схеми систем автоматичного керування (САК).

Тема 1.2. Статичні і динамічні характеристики елементів (ланок) систем автоматичного керування (САК). Лінеаризація нелінійних рівнянь. Статистичні характеристики САК.

Тема 1.3. Методи математичного опису елементів і систем керування. Форми запису рівнянь динаміки. Розрахунки лінійних диференціальних рівнянь САК. Класичний метод. Операторний метод (перетворення Лапласа).

Тема 1.4. Структурні схеми та їх перетворення. Алгебра передавальних функцій. Передавальні функції одноконтурних і багатоконтурних замкнутих систем та їх рівняння. Зворотні зв'язки, їх особливості.

Тема 1.5. Динамічні характеристики типових ланок та систем. Частотні та логарифмічні частотні характеристики. Методика їх побудови. Математичні моделі типових елементів (ланок) систем автоматичного регулювання.

Розділ 2. Методи оцінки стійкості та якості лінійних систем.

Тема 2.1. Методи оцінки якості процесу регулювання. Якість лінійних неперервних САК та методи їх оцінки. Оцінка якості САК за коренями характеристичного рівняння.

Тема 2.2. Аналіз стійкості лінійних систем. Частотні та алгебраїчні критерії стійкості.

Тема 2.3. Аналіз стійкості за допомогою амплітудних та фазових частотних характеристик та за допомогою логарифмічних характеристик.

Тема 2.4. Способи поліпшення якості керування (задачі синтезу). Способи підвищення якості управління САК. Підвищення якості перехідного процесу за допомогою послідовних і паралельних коригуючих пристроїв.

1.2. Порядок проведення фахового іспиту

Фаховий іспит проводиться в очній або дистанційній формі з використанням технологій дистанційного навчання «Google» та сервісу відео телефонного зв'язку «GoogleMeet» із обов'язковою відео фіксацією процесу проведення іспиту.

Фаховий іспит складається вступниками згідно із затвердженим розкладом. Відхилення від розкладу іспитів неприпустимо.

У разі проведення іспиту в дистанційній формі посилення на відео конференцію для проведення фахового іспиту створюється напередодні та розсилається всім учасникам (екзаменаторам та вступникам) через відповідні інформаційні канали – електронну пошту, мережі «Viber», «Telegram».

Атестаційна комісія зобов'язана забезпечити надійну ідентифікацію (встановлення особи) вступника. В іншому разі, вступник вважається таким, що не з'явився на фаховий іспит. Ідентифікація вступника може здійснюватися, наприклад, шляхом демонстрації екзаменаторові через засоби відеозв'язку свого паспорту або іншого документу, що посвідчує особу.

На фаховому іспиті вступники виконують письмову контрольну роботу. Номери індивідуальних екзаменаційних білетів розподіляються між вступниками через сервер випадкових чисел і оголошуються за списком вступників через засоби відео зв'язку.

Для уникнення завчасної підготовки відповідей вступниками порядок проведення фахового іспиту передбачає написання на кожному аркуші екзаменаційної роботи певного кодового слова, яке вступникам повідомляють під час проведення іспиту.

Загальний час, який виділяється на рукописне виконання завдань екзаменаційного білету, складає 120 хвилин. Час початку та час завершення іспиту оголошується екзаменатором. Протягом всього часу підготовки відповідей на питання екзаменаційного білету у здобувача має бути постійно увімкнена камера пристрою, за допомогою якого здійснюється відеозв'язок із екзаменатором.

За 3...5 хвилин до закінчення іспиту вступник повинен підписати кожний аркуш своєї екзаменаційної роботи, зробити їх фотокопію та переслати її до встановленого часу на електронну пошту комісії або в інший встановлений атестаційною комісією спосіб (мережі «Viber», «Telegram»).

Після отримання всіх фотокопій письмових робіт атестаційна комісія розпочинає їх перевірку. Оцінювання робіт здійснюється відповідно до рейтингової системи оцінювання.

1.3 Допоміжні матеріали для складання фахового іспиту

Під час складання фахового іспиту заборонено використання допоміжної літератури та інших допоміжних матеріалів та засобів.

1.4 Критерії оцінювання фахового іспиту

Рейтингову систему оцінювання атестаційного екзамену складено відповідно до вимог чинної редакції «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/37>).

У письмовій відповіді на теоретичні питання фахового іспиту вступник має продемонструвати знання теорії дисципліни, понятійно-категоріального апарату, термінології, принципів предметної області дисципліни. Відповіді вступник повинен викладати чітко, логічно та послідовно.

Кожний екзаменаційний білет містить чотири теоретичні питання. Усі чотири завдання рівнозначні.

Система оцінювання теоретичних завдань:

В залежності від повноти і правильності відповіді на питання вступник отримує:

23...25	балів за	91...100 %	правильної відповіді
20...22	балів за	81...90 %	правильної відповіді
17...19	балів за	71...80 %	правильної відповіді
14...16	балів за	61...70 %	правильної відповіді
11...13	балів за	51...60 %	правильної відповіді
9...10	балів за	41...50 %	правильної відповіді
7...8	балів за	31...40 %	правильної відповіді
5...6	балів за	21...30 %	правильної відповіді
3...4	балів за	11...20 %	правильної відповіді
1...2	балів за	5...10 %	правильної відповіді
0	балів за	0...5 %	правильної відповіді

Правильною відповіддю в даному контексті вважається повне і адекватне висвітлення питання згідно з Програмою фахового іспиту.

У відповідях на теоретичні завданнях екзаменаційного білета оцінюють:

- повноту розкриття питання;
- уміння чітко формулювати визначення понять/термінів та пояснювати їх;
- здатність аргументувати відповідь;
- аналітичні міркування, порівняння, формулювання висновків;
- акуратність оформлення письмової роботи.

Загальний бал вступника за фаховий іспит визначається як сума балів, отриманих вступником за відповідь на кожне з питань екзаменаційного білету.

З метою обчислення конкурсного балу вступника в Єдиній державній електронній базі з питань освіти сумарний бал, отриманий вступником за РСО (60...100 балів), має бути переведений на бали шкали ЄДЕБО (100...200 балів) згідно з Таблицею відповідності:

Таблиця відповідності оцінок РСО (60...100 балів)
оцінкам 200-бальної шкали (100...200 балів)

шкала PCO	шкала 100...200	шкала PCO	шкала 100...200	шкала PCO	шкала 100...200	шкала PCO	шкала 100...200
60	100	70	140	80	160	90	180
61	105	71	142	81	162	91	182
62	110	72	144	82	164	92	184
63	115	73	146	83	166	93	186
64	120	74	148	84	168	94	188
65	125	75	150	85	170	95	190
66	128	76	152	86	172	96	192
67	131	77	154	87	174	97	194
68	134	78	156	88	176	98	196
69	137	79	158	89	178	99	198
							200
							100

Вступники, результати фахового іспиту яких за шкалою РСО складають від 0 до 59 балів, отримують оцінку «незадовільно» і не допускаються до участі в наступних вступних випробуваннях (за наявності) і в конкурсному відборі. Перескладання фахового іспиту не допускається.

1.5 Приклад типового завдання фахового іспиту

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітня програма Енергетичний менеджмент, електропостачання та інжиніринг
електротехнічних комплексів

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

фахового іспиту

для вступу на освітньо-наукову програму підготовки магістра

1. Визначення розрахункових навантажень та параметрів елементів СЕП. Теоретичне обґрунтування розрахункового навантаження.
2. Класифікація та основні типи реле захисту та автоматики, пускові органи.
3. Ітераційні конструкції. Цикли. Алгоритми з використанням вкладених циклів з складеними операторами.
4. Синхронний електропривод. Синхронні двигуни. Схема СД та принцип роботи.

Затверджено на засіданні кафедри електропостачання,
протокол № 14 від 24 березня 2025 р.

Затверджено на засіданні кафедри автоматизації електротехнічних
та мехатронних комплексів,
протокол № 10 від 20 березня 2025 р.

Завідувач кафедри ЕП
Завідувач кафедри АЕМК

Олена БОРИЧЕНКО
Сергій БОЙЧЕНКО

2. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Особи, які без поважних причин не з'явилися на вступні іспити у визначений розкладом час, особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого цим Положенням рівня, до участі в наступних вступних іспитах і в конкурсному відборі не допускаються.

2. В разі неможливості проведення іспиту в очному режимі, випробування можуть проводитися в дистанційній формі з використанням технологій дистанційного навчання «Google» та сервісу відеотелефонного зв'язку «GoogleMeet» із обов'язковою відеофіксацією процесу проведення іспиту.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Проектування систем забезпечення споживачів електричною енергією [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітніх програм «Системи забезпечення споживачів електричною енергією» та «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» / В.А. Попов, В. В. Ткаченко, О.С. Ярмолюк – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 222 с.

Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/44192>.

2. Моделювання режимів систем забезпечення споживачів електричною енергією [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітніх програм «Системи забезпечення споживачів електричною енергією» та «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» / В. А. Попов, В. В. Ткаченко, О.С. Ярмолюк – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 104 с.

Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/44193>.

3. Ефективне керування режимами систем забезпечення споживачів електричною енергією [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітніх програм «Системи забезпечення споживачів електричною енергією» та «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» / В.А. Попов, В.В. Ткаченко, О.С. Ярмолюк – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 163 с.

Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45661>.

4. Васи́лега П.О. Електропостачання: підручник. Суми: вид-во СумДУ, 2019. 521 с.

5. Сулейманов В. М. Електричні мережі та системи: Підручник [Текст] / В. М. Сулейманов, Т. Л. Кацадзе. – Киев: НТУУ «КПІ», 2008. – 456 с. – ISBN 978-966-622-300-8.

6. Сегеда М. С. Електричні мережі та системи: Підручник [Текст] / М. С. Сегеда. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2015. – 540 с. – ISBN 978-617-607-831-9.

7. Марченко В.Ф. Електропостачання міст і промислових підприємств / Харків: ХНАМГ, 2009.- 168 с.

8. Обчислювальна техніка та програмування: Алгоритми та їх реалізація. Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Д. В. Філянін. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,57 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 99 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47967> (дата звернення 23.06.2022).

9. Голуб Б. М. С#. Концепція та синтаксис. Навч. посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. 136 с.

10. Видмиш А. А. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1 : навчальний посібник / А. А. Видмиш, Л. В. Ярошенко. – Вінниця : ВНАУ, 2020. – 387 с.
11. Василега П. О. Електропривод робочих машин : підручник / П. О. Василега. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 290 с.
12. Регульований електропривод: Підручник / І.М. Голодний, Ю.М. Лавріненко, В.В. Козирський, Л.С. Червінський, Д.А. Абдураманов, А.В. Торопов, О.В. Санченко; За ред. І.М. Голодного. – К.: ТОВ "ЦП "Компринт", 2015. – 509 с.
13. Електропривод: Навч. посібник / О.М. Закладний, В.В. Прокопенко, О.О. Закладний. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 316 с.
14. Корнієнко В.І. Теорія систем керування: підручник / О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна, В.П. Щокін; Міністерство освіти і науки України, Державний вищий навчальний заклад "Національний гірничий університет". Дніпро : НГУ, 2017. – 495 с.
15. Методи сучасної теорії управління: підручник / А.П. Ладанюк, Н.М. Луцька, В.Д. Кишенько, Л.О. Власенко, В.В. Іващук – Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. – 368 с.
16. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування. – К.: Либідь, 2007. – 655с.
17. Гоголюк П.Ф. Теорія автоматичного керування: Підручник / П.Ф. Гоголюк, Т.М. Гречин– Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2012. – 279 с.

ПЕРЕЛІК РОЗРОБНИКІВ:

к.т.н., проф. каф. ЕП



Володимир ПОПОВ

к.т.н., доц. каф. ЕП



Вадим ТКАЧЕНКО

к.т.н., доц. каф. ЕП



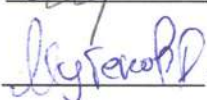
Василь КАЛІНЧИК

к.т.н., ст. викл. каф. ЕП



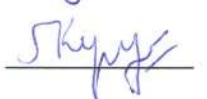
Данило ФІЛЯНІН

PhD, ст. викл. каф. АЕМК



Даніїл МУГЕНОВ

к.т.н., доц. каф. АЕМК



Леонід КУЛАКОВСЬКИЙ

Програму рекомендовано:
кафедрою електропостачання
Протокол № 14 від 24 березня 2025 р.

Програму рекомендовано:
кафедрою АЕМК
Протокол № 10 від 20 березня 2025 р.

Завідувач кафедри ЕП



Олена БОРИЧЕНКО

Завідувач кафедри АЕМК



Сергій БОЙЧЕНКО