

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



Затверджую

Голова Приймальної комісії
Ректор

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

28.02.2025р.
дата

Факультет електроенерготехніки та автоматики

повна назва факультету/навчально-наукового інституту

**ПРОГРАМА
фахового іспиту**

для вступу на освітньо-наукову програму підготовки магістра
«Електроенергетика та електромеханіка»

за спеціальністю G3 Електрична інженерія

Програму ухвалено
Вченою Радою факультету електроенерготехніки
та автоматики

Протокол № 9 від «24» лютого 2025 р.

Голова Вченої Ради

Василь БУДЬКО

ВСТУП

Програма фахового іспиту визначає форму організації, зміст та особливості проведення вступного фахового іспиту на освітньо-наукову програму підготовки магістра «Електроенергетика та електромеханіка» за спеціальністю G3 Електрична інженерія

Метою програми фахового іспиту для вступу на освітньо-наукову програму підготовки магістра «Електроенергетика та електромеханіка» за спеціальністю 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) «Електроенергетика та електромеханіка» підготовки магістрів спеціальності G3 «Електрична інженерія».

Блок 1

Розділ 1. Лінійні електричні кола постійного струму.

Тема 1.1. Пасивні і активні елементи електричного кола і їх параметри. Закони Кірхгофа для напруг і струмів. Залежність між струмами і напругами гілок електричного кола (закон Ома).

Тема 1.2. Розрахунок електричних кіл при послідовному з'єднанні ділянок кола. Розрахунок електричних кіл при паралельному з'єднанні ділянок кола. Розрахунок електричних кіл при змішаному з'єднанні ділянок кола. Розрахунок електричного кола, заснований на перетворенні з'єднання "трикутником" в еквівалентне з'єднання "зіркою".

Тема 1.3. Метод контурних струмів. Метод вузлових потенціалів. Принцип накладання (суперпозиції). Еквівалентні перетворення в електричних колах. Метод еквівалентного генератора.

Розділ 2. Лінійні електричні кола синусоїдного струму

Тема 2.1. Характеристики синусоїдальних електрорушійних сил (ЕРС), напруг і струмів. Зображення синусоїдальних електрорушійних сил (ЕРС), напруг і струмів за допомогою обертових векторів. Векторні діаграми. Діючі і середні значення періодичних електрорушійних сил (ЕРС), напруг і струмів.

Тема 2.2. Потужність у колі синусоїдного струму. Коефіцієнт потужності. Потужність у комплексній формі. Баланс комплексних потужностей. Комплексний метод розрахунку електричних кіл. Комплексний опір і провідність. Запис законів Ома і Кірхгофа в комплексній формі.

Тема 2.3. Параметри індуктивно-зв'язаних елементів. Коефіцієнт магнітного зв'язку. Одноімennі полюси індуктивно-зв'язаних елементів.

Тема 2.4. Резонансний стан електричного кола. Загальна умова резонансу. Резонанс напруг. Резонанс струмів. Практичне значення резонансу в електричних колах. Електричний фільтр.

Розділ 3. Лінійні електричні кола періодичного змінного струму.

Тема 3.1. Симетричні трифазні системи електрорушійних сил (ЕРС) прямої, зворотної і нульової послідовності. Розрахунок трифазних кіл в загальному випадку не симетрії електрорушійних сил (ЕРС) і не симетрії кола. Потужність трифазного кола і її вимірювання.

Тема 3.2. Еквівалентні параметри складного кола змінного струму, яке розглядається в цілому як двополюсник. Схема заміщення двополюсника при заданій частоті.

Розділ 4. Розрахунок перехідних процесів в лінійних електричних колах.

Тема 4.1. Початкові умови і закони комутації. Перехідний, усталений і вільний процеси. Класичний метод розрахунку перехідних процесів. Перехідні процеси в колах R-L і R-C.

Розділ 5. Електричні кола з розподіленими параметрами.

Тема 5.1. Електричні кола із розподіленими параметрами. Електричні кола із зосередженими параметрами. Топологічні поняття схеми електричного кола. Граф схеми.

Блок 2

Розділ 1. Електричні станції

Тема 1.1. Основні параметри і характеристики синхронних генераторів і компенсаторів. Особливості конструкцій. Системи охолодження.

Тема 1.2. Системи збудження. Їх характеристики, нормування та область застосування. Автоматичне регулювання збудження.

Тема 1.3. Нормальні режими роботи синхронних генераторів і компенсаторів. Регулювання активного та реактивного навантаження. Способи вмикання синхронних генераторів і компенсаторів у мережу на паралельну роботу.

Тема 1.4. Силові трансформатори і автотрансформатори. Основні параметри силових трансформаторів і автотрансформаторів. Схеми і групи з'єднання обмоток. Системи охолодження. Автотрансформатори. Номінальна, прохідна і типова потужність. Коефіцієнт типової потужності.

Тема 1.5. Навантажувальна спроможність трансформаторів. Теплове старіння ізоляції та її зношення. Систематичні і аварійні перенавантаження.

Тема 1.6. Комутаційні апарати. Масляні вимикачі. Дугогасильні камери масляного дуття. Застосування багатократного розриву кола. Конструкції бакових і маломасляних вимикачів, їх позитивні якості та недоліки, область застосування.

Тема 1.7. Повітряні вимикачі. Дугогасильні камери поперечного і поздовжнього дуття повітряного дуття. Зіставлення характеристик повітряних і масляних вимикачів. Електромагнітні вимикачі. Конструкції і основні характеристики вимикачів. Зіставлення характеристик повітряних, масляних та електромагнітних вимикачів Вакуумні вимикачі. Конструкції і основні характеристики вимикачів. Особливості гасіння дуги. Зріз струму. Елегазові вимикачі. Конструкції і основні характеристики. Тиристорні та синхронізовані вимикачі. Конструкції і основні характеристики. Приводи вимикачів. Конструкції приводів. Основні характеристики. Вимикачі постійного струму. Призначення, конструкції, область застосування. Вимикаюча спроможність роз'єднувачів. Конструкції роз'єднувачів та їх приводів. Відокремлювачі, вимикачі навантаження і короткозамикачі. Комутаційні апарати напругою до 1000 В. Рубильники, перемикачі, автоматичні вимикачі, контактори, магнітні пускачі. Плавкі запобіжники напругою до та більше 1000 В. Процес роботи плавкого вимикача при короткому замиканні.

Тема 1.8. Структурні схеми електростанцій та підстанцій. Загальні принципи побудови електричних схем електроустановок. Структурні та принципові схеми. Вибір схем на основі техніко-економічних розрахунків. Структурні схеми конденсаційних електростанцій (КЕС). Блочний принцип. Вибір трансформаторів. Схеми на підвищених напругах. Приклади схем. Структурні і принципові схеми атомних електростанцій. Структурні схеми теплоелектроцентралей (ТЕЦ). Особливості технологічного режиму ТЕЦ. Вибір трансформаторів. Електричні схеми на генераторній та підвищеній напрузі. Приклади схем. Структурні схеми ГЕС і ГАЕС. Особливості технологічного режиму ГЕС і ГАЕС. Приклади схем. Структурні схеми підстанцій. Районні підстанції та їх класифікація. Електричні схеми розподільчих пристроїв. Вимоги до схем розподільчих пристроїв (РП). Класифікація схем РП. Схеми з одною та двома системами збірних шин. Застосування обхідної системи збірних шин. Секціонування збірних шин. Спрощені схеми, схеми мостиків. Електричні схеми з комутацією приєднань через два вимикача. Схеми 3/2, 4/3. Схеми багатокутників, область застосування різних схем.

Тема 1.9. Системи і схеми власних потреб електростанцій. Споживачі енергії власних потреб (ВП) електростанцій. Вимоги до надійності електропостачання; структура енергії на власні потреби. Привод механізмів споживачів ВП. Джерела енергії ВП. Загальні принципи побудови схем електропостачання ВП електростанцій. Системи ВП теплових електростанцій.

Склад основних механізмів і їх привод. Схеми ВП конденсаційних і теплофікаційних електростанцій. Приклади схем. Система ВП атомних електростанцій. Склад основних споживачів. Вимоги до надійності електропостачання. Системи безпеки. Мережі і джерела надійного живлення. Приклади схем. Системи і схеми живлення ВП ГЕС і ГАЕС, їх особливості, приклади. Системи і схеми живлення ВП підстанцій з постійним і змінним оперативним струмом. Приклади схем. Допоміжні джерела енергії, їх призначення, загальні вимоги, умови експлуатації.

Тема 1.10. Навантажувальна спроможність та стійкість електричних апаратів та провідників. Нагрівання провідників і апаратів. Рівняння теплового балансу. Розрахункові умови і струми. Процес нагріву провідника. Довготривалі та коротко часові допустимі температури. Вибір провідників і апаратів по умовам довготривалого режиму.

Тема 1.11. Нагрівання провідників та апаратів при коротких замиканнях (КЗ). Тепловий імпульс. Термічна стійкість провідників і апаратів. Вибір провідників та апаратів по умовам довготривалих режимів. Перевірка провідників та апаратів по умовам короткого замикання. Визначення розрахункових умов КЗ.

Розділ 2. Електричні системи і мережі

Тема 2.1. Регулювання напруги та економічні режими мережі електричних систем. Якість електричної енергії та її характеристики. Відхилення та коливання напруги, причини їх виникнення, граничні величини, їхній вплив на роботу електричних приймачів. Поняття про допустиму втрату напруги в електричній мережі.

Тема 2.2. Засоби та способи регулювання напруги в електричних мережах енергосистем. Регулювання напруги в мережі шляхом зміни напруги на шинах генераторів, активного та реактивного опору ліній, перерозподілу потоків реактивної потужності в мережі системи. Переваги та недоліки синхронних компенсаторів та батарей статичних конденсаторів (БСК). Поперечна компенсація як засіб регулювання напруги в мережі. Режим роботи БСК для поперечної компенсації. Розрахунок параметрів компенсуючих пристроїв поперечної компенсації. Поздовжня компенсація як засіб регулювання напруги в мережі. Розрахунок параметрів установки поздовжньої компенсації. Вибір місця встановлення в мережі компенсуючих пристроїв поздовжньої та поперечної компенсації.

Тема 2.3. Трансформаторні засоби регулювання напруги в електричних мережах енергосистеми. Поняття про зустрічне регулювання напруги. Основні задачі, які вирішуються при регулюванні напруги на силових трансформаторах. Схеми регулювання напруги за допомогою авто-трансформаторів. Регулювання напруги за допомогою автотрансформаторів в прямому та реверсивному режимах. Застосування вольтододаткових трансформаторів та вольтододаткових автотрансформаторів для регулювання напруги в електричних мережах. Поздовжнє та поперечне регулювання напруги за допомогою вольтододаткових трансформаторів.

Тема 2.4. Баланс активної та реактивної потужності та якість електроенергії в системах. Статичні характеристики навантаження у вигляді функції від частоти. Регулятори швидкості турбін. Статичні та астатичні характеристики регуляторів швидкості. Регулювальний ефект навантаження за частотою. Первинне регулювання частоти, недоліки первинного регулювання. Вторинне регулювання частоти. Регулювання частоти в системі за допомогою блоку не регулюючих та частотної регулюючої станції. Експериментальне визначення навантажувальної, генеруючої та суміщеної статичних частотних характеристик системи. Розподіл додаткового приросту навантаження між окремими генераторами електростанції. Регулювання частоти в аварійних режимах. Автоматичне частотне розвантаження (АЧР) та система частотного автоматичного повторного включення (ЧАПВ). Принципи організації роботи черг АЧР-I та АЧР-II. АЧР вибіркової дії. Особливості регулювання частоти в об'єднаних електроенергетичних системах.

Тема 2.5. Дальні електропередачі змінного струму. Основні технічні та економічні проблеми передачі електроенергії на великі відстані. Шляхи, методи та засоби збільшення пропускної здатності та економічності режимів роботи дальніх електропередач.

Тема 2.6. Хвильові параметри дальніх електропередач (ДЕП). Зарядна потужність та натуральна потужність ДЕП. Розподіл напруги вздовж ДЕП. Основні рівняння ДЕП. Розв'язок основних рівнянь ДЕП. Моделювання режиму ДЕП за допомогою апарату чотириполісників.

Тема 2.7. Компоненти втрат потужності в ДЕП. Розрахунок режимів ДЕП за умовами початку та кінця. Розрахунок режимів ДЕП за умови фіксації напруги по її кінцях. Графічний аналітичний розрахунок режимів ДЕП за допомогою універсальних діаграм. Використання кругових діаграм потужності для аналізу режимів ДЕП. Загальна характеристика типових режимів ДЕП та їх особливості. Компенсація зарядної потужності ДЕП. Розстановка шунтувальних реакторів вздовж ДЕП. Забезпечення балансу реактивної потужності на кінцевих підстанціях ДЕП.

Тема 2.8. Пропускна здатність ДЕП. Характеристика потужності електропередачі та її пропускна здатність. Залежність пропускної здатності ДЕП від довжини та хвильових параметрів лінії. Штучні заходи з підвищення пропускної здатності та дальності електропередачі енергії змінним струмом. Передача енергії чвертю хвилі на напівхвилею. Компенсація параметрів та налагодження ДЕП. Розрахунок параметрів пристроїв компенсації та налагодження для збільшення пропускної здатності ДЕП.

Розділ 3. Управління, захист та автоматизація енергосистем

Тема 3.1. Призначення релейного захисту. Основні вимоги до системи релейного захисту. Етапи розвитку. Пошкодження і ненормальні режими в електричній частині енергосистеми. Векторні діаграми коротких замикань.

Тема 3.2. Інформація, що використовується в процесі функціонування систем релейного захисту, її особливості, характер змін. Загальна структура систем релейного захисту. Джерела оперативного струму. Елементна база приладів релейного захисту.

Тема 3.3. Вимірювальні трансформатори струму, принципи дії, основні параметри. Схеми з'єднання трансформаторів струму в трифазних системах змінного струму, особливості їх роботи при різних видах КЗ.

Тема 3.4. Фільтри симетричних складових струму. Робота трансформаторів струму в перехідних режимах. Похибки, схема заміщення, характеристика намагнічування трансформаторів струму.

Тема 3.5. Вимірювальні трансформатори напруги, принцип дії, основні параметри. Схеми з'єднання. Ємнісні дільники напруги. Фільтри симетричних складових напруги. Похибки, схема заміщення трансформаторів напруги. Пошкодження у вторинних колах вимірювальних трансформаторів напруги і контроль їх працездатності.

Тема 3.6. Максимальний захист за струмом (МЗС). Принцип дії, розрахунок параметрів спрацювання, побудова карти селективності. Схеми реалізації, переваги та недоліки, область використання. Максимальний захист за струмом з блокуванням мінімальної напруги.

Тема 3.7. Відсічка за струмом. Принцип дії, відмінності від МЗС, призначення. Розрахунок параметрів спрацювання. Схеми реалізації, переваги та недоліки, область використання. Сумісне використання відсічки за струмом і МЗС. Відсічка за струмом на лініях з двостороннім живленням.

Тема 3.8. Направлені максимальні захисти за струмом (МНЗС). Принципи дії, забезпечення селективності. Реле направлення потужності (KW). Схеми включення реле направлення потужності. Поведінка реле направлення потужності в непошкоджених фазах. Характеристики реле направлення потужності. Схеми реалізації МНЗС, переваги та недоліки, область використання.

Тема 3.9. Поведінка реле направлення потужності в непошкоджених фазах. Характеристики реле направлення потужності. Схеми реалізації МНЗС, переваги та недоліки, область використання.

Тема 3.10. Захисти за струмом мереж (ліній) від замикання на землю в мережах з заземленою нейтраллю. Максимальний захист за струмом нульової послідовності. Схеми реалізації, переваги та недоліки, область використання. Максимальний направлений захист за струмом нульової послідовності (МНЗСНП). Схеми реалізації, переваги та недоліки, область використання. Захисти за струмом мереж (ліній) від замикання на землю в мережах з ізольованою та компенсованою нейтраллями. Основні вимоги до захисту. Принципи виконання захистів від замикання на землю в мережах з малими струмами замикання на землю. Трансформатор струму нульової послідовності.

Тема 3.11. Дистанційні захисти. Призначення і принципи дії. Характеристики витримок часу дистанційних захистів. Елементи дистанційних захистів і їх взаємодія. Характеристика спрацювання реле опору (KZ) в комплексній площині. Блокування дистанційних захистів при коливаннях в електричній системі. Блокування дистанційних захистів при пошкодженні в колах напруги. Розрахунок параметрів спрацювання, побудова карти селективності дистанційного захисту. Схеми реалізації, переваги та недоліки, область використання.

Розділ 4. Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси

Тема 4.1. Призначення та особливості конструкції прохідних ізоляторів. Профілактичні випробування ізоляторів. Експлуатаційний контроль ізоляторів. Перекриття ізоляторів при забрудненій та зволоженій поверхні, а також під дощем.

Тема 4.2. Особливості ізоляції для районів із забрудненою атмосферою. Ізоляція силових кабелів високої напруги. Загальні тенденції в застосуванні кабельних ліній високої напруги.

Тема 4.3. Основні принципи будови кабельної ізоляції. Масло наповнені кабелі. Газонаповнені кабелі. Кабелі з пластмасовою ізоляцією.

Тема 4.4. Температурний режим кабелю і його вплив на кабельну ізоляцію. Електричне поле одножильного кабелю. Регулювання електричного поля за допомогою градирування. Градирування ізоляції одножильного кабелю.

Тема 4.5. Ізоляція відкритих розподільних пристроїв. Ізоляція комплектних розподільних пристроїв. Загальна характеристика ізоляції силових трансформаторів. Контроль за станом ізоляції трансформаторів в експлуатації. Загальна характеристика ізоляції силових конденсаторів. Тангенс кута діелектричних втрат.

Тема 4.6. Старіння ізоляції під впливом часткових розрядів. Роль часткових розрядів в діагностуванні ізоляції електроустановок. Зміна електричної міцності ізоляції в процесі старіння. Розщеплені проводи і екрани. Сферичні і тороїдальні екрани для високовольтних конструкцій.

Тема 4.7. Блискавка як джерело грозових перенапруг. Електричні характеристики блискавки. Захист підстанцій від прямих ударів блискавки. Блискавковідвід та принцип його дії. Зони захисту блискавковідводів. Конструктивне виконання блискавковідводів. Стрижньові і тросові блискавковідводи.

Тема 4.8. Захисні апарати та пристрої. Захисні проміжки і трубчасті розрядники. Захисні апарати та пристрої. Загальна характеристика вентильних розрядників та нелінійних обмежувачів перенапруг. Вольт-амперна характеристика нелінійного обмежувача перенапруг.

Тема 4.9. Загальні принципи блискавкозахисту повітряних ліній електропередачі.

Тема 4.10. Загальна характеристика високовольтних випробувальних установок. Випробувальні трансформатори та методи випробувань ізоляції напругою промислової частоти. Генератори імпульсних напруг. Генератори імпульсних струмів. Діагностування електроустановок засобами інфрачервоної техніки. Особливості застосування тепловізорів та пірометрів.

Розділ 5. Електричні машини і апарати

Тема 5.1. Конструкція та принцип дії силових трансформаторів. Схеми та групи з'єднання обмоток трансформаторів. Основні рівняння та схеми заміщення трансформатора. Врахування втрат в сталі. Досліди холостого ходу та короткого замикання. Векторна та енергетична діаграми трансформатора. Зовнішня характеристика та ККД. Паралельна робота трансформаторів. ЕРС обмоток машин змінного струму. ЕРС від вищих гармонік магнітного поля. Поліпшення форми кривої ЕРС.

Тема 5.2. Принципи побудови та основні типи обмоток машин змінного струму. Види магнітних полів в електричних машинах. Головні індуктивні опори обмоток. Індуктивні опори розсіювання обмоток.

Тема 5.3. Конструкція та принцип дії асинхронних машин. Рівняння МРС та рівняння напруг асинхронних машин. Схеми заміщення асинхронних машин. Енергетична діаграма, енергетичні співвідношення та векторні діаграми асинхронних машин.

Тема 5.4. Способи пуску та регулювання частоти обертання асинхронних двигунів з короткозамкненим та фазним ротором.

Тема 5.5. Конструкція та принцип дії синхронних машин. Реакція якоря синхронних машин. Індуктивні опори реакції якоря. Рівняння напруг та векторні діаграми напруг синхронних машин. Характеристики синхронних генераторів при автономній роботі.

Тема 5.6. Паралельна робота синхронних машин. Кутові характеристики активної потужності синхронних машин. Статична стійкість. Регулювання реактивної потужності синхронних машин. Кутові характеристики реактивної потужності. Синхронні двигуни. Способи пуску синхронних двигунів.

Тема 5.7. Конструкція машин постійного струму. Загальні відомості про якірні обмотки машин постійного струму. Умови симетрії обмоток. Типи обмоток машин постійного струму. ЕРС якоря та електромагнітний момент машин постійного струму. Реакція якоря машин постійного струму.

Тема 5.8. Двигуни постійного струму. Рівняння обертових моментів та напруги. Пуск двигунів постійного струму. Робочі та механічні характеристики двигунів постійного струму. Способи регулювання частоти обертання.

Розділ 6. Електромеханічні системи автоматизації та електропривод

Тема 6.1. Поняття про систему автоматичного керування (САК). Принципи побудови САК. Принципи автоматичного керування.

Тема 6.2. Математичний опис елементів САК. Передаточні функції та частотні характеристики.

Тема 6.3. Стійкість лінійних систем. Методи аналізу стійкості САК

Тема 6.4. Загальні відомості про електропривод. Види електроприводів. Функціональна схема електропривода.

Тема 6.5. Механічна частина електропривода. Статичні навантаження. Рівняння руху.

Тема 6.6. Електродвигуни постійного струму та їх характеристики.

Тема 6.7. Асинхронні електродвигуни та їх характеристики.

Тема 6.8. Синхронні електродвигуни та їх характеристики.

Тема 6.9. Оптимальні перехідні процеси: по швидкодії, витратах електроенергії з обмеженням по моменту, прискоренню або ривку.

Тема 6.10. Теплові перехідні процеси. Номінальні режими електродвигунів.

Тема 6.11. Регулювання координат електропривода. Види керування та основні функції електроприводу.

Тема 6.12. Електропривод при підпорядкованому регулюванні координат.

Тема 6.13. Електропривод за системою перетворювач-частоти – асинхронний двигун.

Тема 6.14. Системи векторного керування координатами асинхронних двигунів.

Тема 6.15. Системи векторного керування координатами синхронних двигунів з постійними магнітами.

1.2 Порядок проведення фахового іспиту

Фаховий іспит проводиться в очній або дистанційній формі з використанням технологій дистанційного навчання «Google» та сервісів відеотелефонного зв'язку «GoogleMeet» чи «Zoom» із обов'язковою відеофіксацією процесу проведення іспиту.

Фаховий іспит складається вступниками згідно із затвердженим розкладом.

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

Екзаменаційна 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.

Іспит проводиться у вигляді письмової роботи. Кожен білет містить два теоретичні запитання. Для випробування передбачено 30 екзаменаційних білетів, сформованих з наведеного вище переліку тем. Номери індивідуальних екзаменаційних білетів розподіляються між вступниками через сервер випадкових чисел і оголошуються за списком вступників через засоби відеозв'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 проведення фахового іспиту становить 105 хвилин і розподіляється так:

- на організаційну частину фахового іспиту (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання іспиту, видачі білетів і листів для написання роботи) – 10 хвилин;
- на рукописне виконання завдань екзаменаційного білету – 90 хвилин;
- на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у вступників членами конкурсної комісії) – 5 хвилин.

Час початку та час завершення іспиту оголошується екзаменатором. У разі проведення іспиту в дистанційній формі 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.

У разі проведення іспиту в дистанційній формі після завершення виконання завдань екзаменаційного білету вступник повинен підписати кожний аркуш своєї екзаменаційної роботи, зробити їх фотокопію та переслати її до встановленого часу на електронну пошту екзаменаційної комісії або в інший встановлений екзаменаційною комісією спосіб (мережі «Viber», «Telegram» тощо).

Після закінчення етапу написання фахового іспиту проводиться перевірка екзаменаційних робіт та їх оцінювання всіма членами комісії. Члени атестаційної комісії приймають спільне рішення щодо виставлення оцінки на відповідь до кожного з питань екзаменаційного білету. Зазначені оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

Підведення підсумку фахового іспиту здійснюється шляхом занесення балів до екзаменаційної відомості. Ознайомлення студента з результатами іспиту проводиться згідно з правилами прийому до Університету.

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 фахового іспиту 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.

У відповідях на теоретичні завдання 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.

Відповідь на питання № 1 та № 2 екзаменаційного білету оцінюється максимально у 50 балів. Повністю правильною відповіддю вважається повне висвітлення питання згідно з Програмою фахового іспиту.

Критерії оцінювання відповіді на питання екзаменаційного білету є такими:

| Бали | Умова отримання |
|---------|---|
| 45...50 | наведено 91...100 % повної правильної відповіді |
| 40...44 | наведено 81...90 % повної правильної відповіді |
| 35...39 | наведено 71...80 % повної правильної відповіді |
| 30...34 | наведено 61...70 % повної правильної відповіді |
| 25...29 | наведено 51...60 % повної правильної відповіді |
| 20...24 | наведено 41...50 % повної правильної відповіді |
| 15...19 | наведено 31...40 % повної правильної відповіді |
| 10...14 | наведено 21...30 % повної правильної відповіді |
| 0 | наведено менше 20 % повної правильної відповіді |

Загальний бал вступника за фаховий іспит визначається як сума балів, отриманих вступником за відповідь на кожне з питань екзаменаційного білету. Максимальний бал, який може бути отриманий за результатами фахового іспиту, дорівнює 100.

З метою обчислення конкурсного балу вступника результат фахового іспиту перераховується з шкали від 0 до 100 балів до шкали, визначеної Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти (100...200 балів) згідно з Таблицею відповідності:

Таблиця відповідності оцінок PCO (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 |
| | | | | | | 100 | 200 |

Вступники, результати фахового іспиту яких за шкалою PCO 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

| | |
|--|--------------------------------------|
| <p>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»</p> | |
| Спеціальність | G3 Електрична інженерія |
| Освітня програма | Електроенергетика та електромеханіка |
| <p>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1</p> <p><i>фахового іспиту</i></p> <p><i>для вступу на освітньо-наукову програму підготовки магістра</i></p> | |
| <p>1. Схема заміщення двополюсника при заданій частоті.</p> <p>2. Максимальний захист за струмом – принцип дії, розрахунок параметрів спрацювання, побудова карти селективності.</p> | |
| <p>Затверджено на засіданні Вченої Ради факультету електроенерготехніки та автоматики Протокол № 9 від «24» лютого 2025 р.</p> | |
| Гарант освітньо-наукової програми «Електроенергетика та електромеханіка» | Володимир ЧИЖЕВСЬКИЙ |

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 сервісів відеотелефонного зв'язку «GoogleMeet» або «Zoom» із обов'язковою відеофіксацією процесу проведення іспиту.


СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ


1. Теоретичні основи електротехніки: Т. 1. Підручник студ. електротех. спец. ВНЗ / В.С. Бойко [та ін.]; за ред. І. М. Чиженка, В. С. Бойка. НТУУ "КПІ". – Київ: Політехніка, 2004. – 272 с.
2. Теоретичні основи електротехніки: Т. 2. Підручник студ. електротех. спец. ВНЗ / В. С. Бойко [та ін.]; за ред. І. М. Чиженка, В. С. Бойка. НТУУ "КПІ". – Київ: Політехніка, 2008. – 224 с.
3. Теоретичні основи електротехніки: Т. 3. Підручник студ. електротех. спец. ВНЗ / В.С. Бойко [та ін.]; за ред. І. М. Чиженка, В. С. Бойка. НТУУ "КПІ". – Київ: Політехніка, 2013. – 241 с.
4. Проектування електричної частини електричних станцій та підстанцій. Частина 1: навч. посіб. / Укл.: Є. І. Бардик, П. Л. Денисюк, Ю. В. Безбереж'єв./ – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 105 с.
5. Проектування електричної частини електричних станцій та підстанцій. Частина 2: навч. посіб. / Укл.: Є. І. Бардик, П. Л. Денисюк, Ю. В. Безбереж'єв./ – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 82 с.
6. Кацадзе Т. Л. Електричні системи і мережі. Розрахунок та аналіз усталених режимів електроенергетичних систем: Навчальний посібник / Т. Л. Кацадзе, В. В. Кирик. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 212 с.
7. Релейний захист. Цифрові пристрої релейного захисту, автоматики та управління електроенергетичних систем [Електронне видання]: навч. посіб. / О. С. Яндульський, О. О. Дмитренко; під загальною редакцією д.т.н. О. С. Яндульського. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 102 с.
8. Захист споруд та електричних систем від впливів блискавок. Природа та параметри блискавки : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Є. О. Троценко, Ю. В. Перетятко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 115 с.
9. Ізоляція електротехнічного обладнання : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. Р. Проценко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 133 с.
10. Приймальні та експлуатаційні випробування електроустаткування : навчальний посібник / НТУУ «КПІ»; уклад. В. Б. Абрамов, В. О. Бржезицький, О. П. Проценко. – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 218 с.
11. Техніка високих напруг: навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Б. Абрамов, В. О. Бржезицький, Я. О. Гаран, О. Р. Проценко – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 345 с.
12. Андрієнко В. М., Куєвда В. П. Електричні машини: навч. посіб. – К.: НУХТ, 2010. – 366 с.
13. Електропривод: Механіка електроприводу. Електромеханічне перетворення енергії та електромеханічні властивості двигунів постійного струму: [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / уклад.: В. М. Пижов, Н. Д. Красношاپка, М. Я. Островерхов. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,48 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 198 с.
14. Видмиш А. А., Ярошенко Л. В. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1 / Навчальний посібник. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 387 с.
15. Векторне керування асинхронними двигунами з максимізацією співвідношення момент-струм статора [Електронний ресурс] : монографія / Пересада С. М., Ковбаса С. М., Ніконенко Є. О., Димко С. С. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,57 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 139 с.
16. Пересада, С. М. Непряме векторне керування асинхронними двигунами з властивостями робастності та адаптації до змін активного опору ротора [Електронний ресурс] : монографія / Пересада С. М., Ковбаса С. М., Красношاپка Н. Д. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,96 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 174 с.
17. Приймак, Б. І. Теорія автоматичного керування. Лінійні системи [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Б. І. Приймак ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,47 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 310 с.


Розробники програми:


В. о. завідувача кафедри відновлюваної енергетики  Олександр ОСТАПЧУК


В.о. завідувача кафедри електричних мереж та систем  Теймураз КАЦАДЗЕ

В.о. завідувача кафедри автоматизації енергосистем  Анатолій МАРЧЕНКО


Доцент кафедри теоретичної електротехніки  Євгеній ТРОЦЕНКО


Професор кафедри теоретичної електротехніки  Максим ЩЕРБА


Завідувач кафедри електромеханіки  Вадим ЧУМАК


Доцент кафедри автоматизації електромеханічних систем та електроприводу  Роман ВОЛЯНСЬКИЙ


Програму рекомендовано:

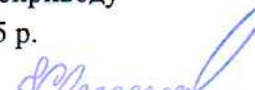
кафедрою відновлюваних джерел енергії
Протокол № 9 від «20» лютого 2025 р.
Завідувач кафедри  Олександр ОСТАПЧУК

кафедрою електричних мереж і систем
Протокол № 10 від «12» лютого 2025 р.
В. о. завідувача кафедри  Теймураз КАЦАДЗЕ

кафедрою автоматизації енергосистем
Протокол № 7 від «10» лютого 2025 р.
В. о. завідувача кафедри  Анатолій МАРЧЕНКО

кафедрою теоретичної електротехніки
Протокол № 10 від «12» лютого 2025 р.
В. о. завідувача кафедри  Микола ОСТРОВЕРХОВ

кафедрою електромеханіки
Протокол № 10 від «05» лютого 2025 р.
Завідувач кафедри  Вадим ЧУМАК

кафедрою автоматизації електромеханічних систем та електроприводу
Протокол № 10 від «12» лютого 2025 р.
Завідувач кафедри  Сергій КОВБАСА