

5101-30 від 22.03.2025

Пояснювальна записка

Мета програми вступного фахового іспиту зі спеціальності для вступу на другий (магістерський) рівень вищої освіти за спеціальністю G3 «Електрична інженерія» полягає у визначенні у вступників здатності до подальшого навчання за фахом.

Задача програми вступного фахового іспиту зі спеціальності для вступу на спеціальність G3 «Електрична інженерія», освітню програму «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» - донести до відома вступника комплекс питань, винесених на іспит, форму його проведення і критерії оцінювання.

Програма екзамену розроблена на базі програм підготовки бакалаврів з загальноосвітніх та спеціальних дисциплін у відповідності до напрямку підготовки.

Мета вступного іспиту полягає у визначенні рівня:

а) теоретичної підготовки вступника в області електричної інженерії і його здатності реалізувати теоретичні знання для вирішення практичних завдань у галузі електричної інженерії,

б) спеціальних знань з електротехніки, теорії управління та електромеханіки.

У відповідності з цим пропонована програма, робить акцент на знаннях з процесу перетворення електроенергії у електромеханічних системах; процесів автоматичного управління електроприводами засобами електронних силових перетворювачів та керуючих пристроїв; устрою та принципу дії пристроїв та систем вимірювання, управління, моніторингу електричних та неелектричних параметрів, що впливають на роботу автоматизованих електромеханічних об'єктів.

Програма вступного екзамену «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Фізико-математичні основи електротехніки

- базові закони електротехніки (Закон Ома, Закони Кірхгофа, Закон електромагнітної індукції. Закон Джоуля-Ленца).

- схеми заміщення електротехнічних пристроїв постійного струму;
- нерозгалужені та розгалужені електричні кола з одним та з декількома джерелами електричної енергії енергетичні співвідношення в електричних колах;
- однофазні кола, схеми заміщення електричних кіл змінного струму;
- послідовне та паралельне з'єднання елементів;
- активний, реактивний і повний опір двополюсника;

- векторні діаграми на комплексній площині;
- фазові співвідношення між струмом і напругою, з декількома джерелами електричної енергії;
- способи з'єднання фаз трифазного джерела живлення;
- трипровідне та чотирипровідне кола;
- фазна та лінійна напруги;
- класифікація та способи вмикання приймачів у трифазне коло;
- симетричне і несиметричне трифазні кола;
- з'єднання елементів трифазного кола «зіркою», «трикутником»;
- потужність трифазного кола, вимірювання потужності у трифазних колах;
- вимірювання струму, напруги, опору, потужності та енергії;
- аналогові вимірювальні прилади з електромеханічними перетворювачами;
- метрологічні характеристики вимірювальних приладів, клас точності, похибки вимірювань;
- математичні методи обчислення електричних мереж;
- математичні методи гармонійного аналізу функції струму та напруги в сталих та перехідних режимах;
- математичні методи обчислення електромагнітного, електричного та магнітного полів;
- математичні методи аналізу вірогіднісних величин змін параметрів режимів роботи енергосистеми;
- математичні методи побудови та обробки векторних діаграм;

Методи та засоби вимірювання

- проблеми забезпечення контролю основних координат в електромеханічних системах;
- організація обліку та контролю витрати енергії в системах електропостачання;
- сучасні засоби контролю швидкості обертання та куту повороту;
- приладний контроль електричної енергії;
- автоматизація обліку та контролю споживання електричної енергії в системах електромеханічного перетворення енергії;
- розробка заходів раціонального енерговикористання;
- види перетворень, що виконуються в вимірювальних приладах;
- основні типи сигналів вимірювальної інформації, які використовуються в електромеханічних системах;
- види операцій, що виконуються з сигналами вимірювальної інформації;
- вимірювальний перетворювач як чутливий елемент, основні вимоги, які висуваються до вимірювальних перетворювачів?

- класифікація вимірювальних перетворювачів.

Електричні машини і апарати

- трансформатори;
- загальні питання теорії машин змінного струму;
- асинхронні машини;
- синхронні машини;
- машини постійного струму;
- спеціальні електричні машини;
- електричні апарати.

Теорія автоматичного управління

- передавальні функції систем управління;
- типові динамічні ланки систем автоматичного управління;
- структурні (алгоритмічні) схеми систем управління, правила їх перетворення;
- передавальні функції типових з'єднань ланок;
- передавальні функції розімкненої системи, замкненої системи та помилки;
- статичні та астатичні системи;
- частотні характеристики систем автоматичного управління;
- рівняння стану системи автоматичного управління;
- рівняння стану системи автоматичного управління у векторно-матричній формі запису;
- умова стійкості лінійних систем управління;
- якість процесів управління у перехідному режимі;
- оцінка якості систем управління в усталеному режимі;
- структура цифрової системи управління з цифровим регулятором;
- z -перетворення. z -перетворення одиничної ступінчастої функції і експоненти;
- передавальні функції дискретної розімкненої і замкненої систем в z -області;
- необхідні і достатні умови стійкості цифрових систем;
- характеристики сталого випадкового процесу в системі при стаціонарному випадковому впливі;
- спектральна щільність і дисперсія помилки системи при впливі корисного сигналу і завади;
- постановка задачі статистичного синтезу оптимальних систем із мінімальною середньоквадратичною помилкою;
- синтез оптимальних параметрів при заданій структурі системи;

Теорія електроприводу та системи управління електроприводами.

- схема включення і рівняння електромеханічної і механічної характеристик двигуна постійного струму незалежного збудження;
- механічні характеристики двигуна постійного струму незалежного збудження в гальмівних режимах;
- природна механічна характеристика асинхронного двигуна;
- механічні характеристики асинхронного двигуна в гальмівних режимах;
- регулювання кутової швидкості двигуна постійного струму незалежного збудження;
- система генератор – двигун (Г-Д);
- система тиристорний перетворювач - двигун (ТП-Д);
- регулювання кутової швидкості асинхронного електроприводу;
- типові аналогові регулятори;
- модульний і симетричний критерії оптимізації;
- структура трьохконтурної системи підлеглого регулювання;
- алгоритмічна схема контуру струму системи підлеглого регулювання електроприводом ТП-Д;
- визначення передавальної функції регулятора струму системи підлеглого регулювання електроприводом ТП-Д;
- алгоритмічна схема контуру швидкості системи підлеглого регулювання електроприводом ТП-Д;
- синтез регулятора контуру швидкості системи підлеглого регулювання електроприводом ТП-Д при оптимізації за модульним критерієм;
- синтез регулятора контуру швидкості системи підлеглого регулювання електроприводом ТП-Д при оптимізації за симетричним критерієм;

Техніка безпеки, охорона праці та навколишнього середовища

- законодавча та нормативно-правова база України з електробезпеки;
- класифікація електроустановок;
- кваліфікаційні групи персоналу по електробезпеці;
- класифікація виробничих приміщень по ступеню ураження людини електричним струмом;
- навчання з охорони праці працюючих в електроустановках;
- організаційні заходи охорони праці при виконанні робіт в електроустановках.
- інструктажі з охорони праці при виконанні робіт в електроустановках;
- вплив електричного струму на організм людини;
- класифікація та види електричних травм;
- види дотику (включення) людини в електричних мережах. Аналіз ступеня

ураження людини в трифазних електричних мережах напругою до 1000 В з ізолюваною та глухозаземленою нейтраллю;

- розтікання струму при замиканні на землю;
- напруга кроку та напруга дотику;
- аналіз ступеня ураження людини напругою кроку та напругою дотику;
- аналіз ураження людини при виконанні робіт в електроустановках напругою вище 1000 В;
- вплив електромагнітних випромінювань на організм працюючих в електроустановках;
- долікарська допомога потерпілим при ураженні електричним струмом.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Аблесімов О. К. Теорія автоматичного керування : навчальний посібник / О. К. Аблесімов – К. : «Освіта України», 2019. – 270 с.
2. Василега П.О. Електропостачання: підручник / П.О. Василега. – Суми: Сумський державний університет, 2019. – 521 с.
3. Василега П.О. Електропривод робочих машин : підручник / П.О. Василега. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 290 с.
4. Видмиш А.А. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1. / Навчальний посібник / А.А. Видмиш, Л.В. Ярошенко. . – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 387 с.
5. Гнатов А.В. Теорія електроприводу: конспект лекцій з дисципліни «Теорія електроприводу» Ч. 1. «Механічні характеристики електропривода постійного та змінного струму» / А.В. Гнатов. – Х.: ХНАДУ, 2020. – 144 с.
6. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.
7. Голодний І.М. Регульований електропривод: Підручник / І.М. Голодний, Ю.М. Лавріненко, В.В. Козирський, Ч1.С. Червінський, Д.А. Абдураманов, А.В. Торопов, О.В. Санченко; За ред. І.М. Голодного - К: ТОВ «ЦП „Компринт», 2015.- 509 с.
8. Гуров А.П. Навчальний посібник з дисципліни «Теорія автоматичного керування»: у 2 ч. Ч. 1 / А. П. Гуров, С. І. Ольшевський, О. О. Черно, Л. І. Бугрім. – Миколаїв : НУК, 2018. – 111 с.
9. ДСТУ 3886-99 Енергозбереження. Системи електроприводу. Метод аналізу та вибору. Правова основа енергозбереження. Довідник. — К.: КНТ, 2007. – 400 с. (Серія: «Енергозбереження в Україні»). 2012. 250 с.
10. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. – Львів, 2006
11. Заблодський М.М. Електричні машини змінного струму: навчальний посібник / М.М. Заблодський, Р.М. Чуєнко, В.В. Васюк – К.: ЦП «Компринт»,

2018. – 514 с.

12. Загірняк М.В. Електричні машини: підручник / М.В. Загірняк, Б.І. Невзлін. – К.: Знання, 2009. – 399 с.

13. Закладний О.М. Електропривод: Навч. посіб. / О.М. Закладний, В.В. Прокопенко, О.О. Закладний – К.: НТУУ «КПІ», 2008. - 316 с.:

14. Карпов Ю.О. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами : підручник / Ю. О. Карпов, С. Ш. Кацев, В. В. Кухарчук, Ю. Г. Ведміцький ; під ред. проф. Ю. О. Карпова – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 377 с.

15. Колб А.А, Теорія електроприводу: Навчальний посібник. – 2-е вид. перероб. і доп. – Дніпро, Національний гірничий університет, 2011. – 540 с.

16. Лавріненко Ю.М. Основи електропривода/ Ю.М. Лавріненко, П.І. Савченко О.Ю. Синявський та інші – К.: Вид-во Ліра-К, 2017. – 524 с.

17. Лут М.Т. Електричні апарати: Навч. посібник / М.Т. Лут., А.М. Мрачковський. За ред. А.М. Мрачковського. – К.: ЦП «Компринт», 2017.- 564 с.

18. Мілих В.І. Електропостачання промислових підприємств: Підручник для студентів електромеханічних спеціальностей / В.І. Мілих, Т.П. Павленко. – Харків: ФОП Панов А. М, 2016. – 272 с

19. Намацалюк І.Н. Теоретичні основи електротехніки: Збірник задач [Електронний ресурс]: навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І.Н. Намацалюк, Ю.В. Перетятко. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,07 МБ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 112 с.

20. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене. / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний, Д.В. Зеркалов, Р.В. Сабарно, О.І. Полукаров, В.С. Коз'яков, Л.О. Мітюк. За ред. К.Н. Ткачука і М. О. Халімовського. - К.: Основа, 2006 - 448 с.

21. Осташевський М.О. Електричні машини і трансформатори: Навчальний посібник / М.О. Осташевський, О.Ю. Юрєва; за ред. д-ра техн. наук, професора В.І. Мілих. - Київ: Каравелла, 2018. - 452 с.

22. Панченко С.В. Електробезпека: Підручник / С.В. Панченко, О. І. Акімов, М.М. Бабаєв та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 295 с.,

23. Півняк Г.Г. Сучасні частотно-регульовані асинхронні електроприводи з широтно-імпульсною модуляцією: Монографія / Г.Г. Півняк, О.В. Волков. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2006. – 470 с

24. Попович М.Г. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, Б.М. Мацко., В.І. Теряєв – К.: Либідь, 2005. – 680 с.

25. Попович М.Г. Теорія автоматичного керування: Підручник / М.Г.

Попович, О.В. Ковальчук. - 2-ге вид., перероб. і доп. - К.: Либідь, 2007. - 656 с.

26. Правила улаштування електроустановок. Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.07.2017 №476 Про затвердження Правил улаштування електроустановок.

27. Чуєнко Р.М. Електричні машини: навчальний посібник / Р.М. Чуєнко. – К.:ЦП «Компрінт», 2015. – 436 с.

28. Штіфзон О.Й. Теорія автоматичного управління: Навчальний посібник [Електронний ресурс] : навч. посібник: уклад.: О.Й. Штіфзон, П.В. Новіков, В.П. Бунь. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 144 с.

29. Яцун М.А. Електричні машини: підручник / М.А. Яцун. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 464 с.

КРИТЕРІЇ БАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ ВСТУПНИКІВ

Вступне фахове випробування спрямоване на виявлення базових знань з теорії та практики дисциплін, що виносяться на вступний іспит: основи електротехніки, електричні машини, теорія електроприводу, теорія автоматичного управління, безпека життєдіяльності та охорона праці у галузі. Вступник має знати конструкцію, устрій, принцип дії відповідних до спеціальності машин і апаратів, їх експлуатаційні властивості, уміти здійснювати вибір відповідних розрахункових методик, застосовуючи при цьому методичний апарат та інструментарій. Повинен продемонструвати навички творчого, критичного погляду на поставлені практичні завдання та розробки обґрунтованих пропозицій щодо їх розв'язання.

За умови неможливості проведення іспиту в режимі офлайн здійснюється дистанційне вступне випробування на одній із доступних для абітурієнтів інтернет-платформ (ZOOM, Google Meet тощо).

Завдання вступного іспиту складається з двох блоків.

Блок 1 - тестові завдання (15 тестів) – 10 балів за одну вірну відповідь.

Блок -2 завдання відкритої форми (2 завдання) від 0 до 25 балів за відповідь в залежності від якості і повноти відповіді.

Максимальна кількість балів, яку може отримати абітурієнт за результатами фахового екзамену - 200 балів. Мінімальна кількість балів, необхідна для складання фахового вступного випробування, становить 100 балів.

Таблиця 1. Розподіл балів за блоками та завданнями

	Блок 1 (тестовий)	Блок 2	
		Завдання відкритої форми 1	Завдання відкритої форми 2
Максимальна кількість балів	15×10=150	25	25

Критерії оцінки відкритих завдань наведені в таблиці 2

Таблиця 2 Критерії оцінювання відкритих завдань

Зміст оцінювання	Бали
Рішення вірне. Містить рисунок (якщо це передбачено завданням). Обґрунтовано всі ключові моменти роз'яснювання та пояснення кожного кроку, зазначені всі необхідні для розв'язання закони. Отримано вірний результат. Вказана вірна розмірність (для розрахункових завдань).	25
Рішення вірне. Приведено рисунок, приведені необхідні пояснення. Отримано вірний результат, але мають місце деякі несуттєві недоліки.	22
Рішення вірне. Рисунок відсутній, приведені необхідні пояснення. Отримано вірний результат, але мають місце деякі несуттєві недоліки	20
Хід рішення загалом правильний, представлений у загальному вигляді. пояснення приведені тільки частково.	15
Хід рішення загалом правильний, представлений у загальному вигляді але пояснення відсутні.	12
Хід рішення загалом правильний, представлений у загальному вигляді але пояснення відсутні, не отриманий вірний кінцевий результат.	10
Хід рішення містить тільки деякі вірні елементи, мають місце помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на правильність подальшого ходу розв'язання.	8
Хід рішення представлений деякими розрізненими фрагментами кінцевий результатне відсутній.	6
Хід рішення взагалі відсутній, або приведені записи не відповідають зазначеним вище критеріям.	4
Хід рішення взагалі відсутній.але приведені деякі записи, що не відповідають змісту завдання.	2
Вступник не приступив до виконання завдання.	0

Голова фахової
атестаційної комісії

Дмитро СЕМЕНЕЦЬ

Затверджено на засіданні Приймальної комісії

Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Протокол № 2 від 20 березня 2025 року

Відповідальний секретар

Приймальної комісії

Ганна ЗУБЕНКО