Міністерство освіти і науки України

Український державний університет залізничного транспорту

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії
В.о. ректора університету
_____Сергій ПАНЧЕНКО
«14» ____лютого_____ 2025 р.

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування за освітньо-професійною програмою «Електровози та електропоїзди» для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за освітнім ступенем **магістр**

Харків – 2025 р.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Вступні випробування прийому на підготовку фахівців ступеня «магістр» в Українському державному університеті залізничного транспорту проводяться у вигляді фахового вступного випробування.

Фахове вступне випробування - це комплексне кваліфікаційне випробування, мета якого полягає у перевірці знань та практичних навичок вступників з дисциплін, що відносяться до циклу фундаментальних та професійно-орієнтованих.

До складання фахового вступного випробування можуть бути допущені абітурієнти, які мають освітній ступень бакалавр, магістр, освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліст.

Ця програма фахового випробування вступників складена з метою встановлення фактичної відповідності досягнутого рівня кваліфікації вимогам Стандарту вищої освіти України та Освітньо-професійної програми.

Програма спрямована на організацію самостійної роботи вступників для підготовки до фахового випробування; роз'яснення структури та організації фахового випробування; змісту навчальних дисциплін, за якими проводиться випробування, а також критерії оцінювання з метою забезпечення прозорості процесу прийому на навчання для здобутгя освітнього ступеня «магістр» за освітньою програмою «Електровози та електропоїзди».

Зміст програми складено на підставі освітніх компонентів, направлених на реалізацію компетентностей і програмних результатів навчання, передбачених стандартом вищої освіти спеціальності J7 «Залізничний транспорт» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та з урахуванням специфіки освітньо-професійної програми «Електровози та електропоїзди».

Завдання фахового вступного випробування вступників, які вступають на навчання для здобутгя освітнього ступеня «магістр» містять питання з дисциплін, які відповідають обраній спеціальності.

Під час підготовки до фахового вступного випробування вступникам рекомендується повторити матеріал прослуханих лекцій або ознайомитись з матеріалами, які наведено в списку рекомендованих джерел.

Основна частина
(змістовий опис теоретичної частини навчальних дисциплін, за якими проводиться випробування)

1. Основи промислової електроніки [1-5]

1. Напівпровідникові прилади. Напівпровідникові діоди. Транзистори. Тиристори.

2. Підсилювальні та імпульсні пристрої. Підсилювальні пристрої. Імпульсні пристрої.

3. Перетворювачі, ведені мережею. Випрямлячі. Інвертори, ведені мережею, регулятори змінної напруги, безпосередні перетворювачі частоти.

4. Автономні перетворювачі. Фільтруючі та стабілізуючі пристрої. Імпульсні перетворювачі постійної напруг. Автономні інвертори.

2.Теорія автоматичного керування [6-9]

1. Загальні відомості про лінійні САР. Класифікація САР за призначенням, за способом впливу на об'єкт регулювання, за величиною похибки. Математичний опис лінійних АСУ. Типові діяння в системах автоматичного регулювання. Визначення частотних характеристик.

2. Критерії стійкості лінійних САР. Критерій стійкості. Запаси стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Використання логарифмічних частотних характеристик для дослідження стійкості.

3. Оцінка якості регулювання Якість АСУ. Точність АСУ в сталих режимах. Синтез АСУ. Корекція АСУ. Послідовна корекція в системах підлеглого керування.

4. Нелінійні та дискретні системи. Основні поняття нелінійних систем. Автоколивання в нелінійних АСУ. Корекція та синтез нелінійних систем. Стійкість нелінійних систем. Дискретні системи. Математичний опис дискретних систем.

3. Електричні машини [10-13]

1.Загальні питания теорії машин постійного струму, конструкція та принцип дії. Магнітне коло машини постійного струму. Обмотки якоря машини постійного струму. Реакція якоря в машині постійного струму. Комутація машин постійного струму.

2. Генератори та двигуни постійного струму. Типи генераторів та їх характеристики. Умови самозбудження генераторів. Двигуни постійного струму та їх характеристики. Способи пуску двигунів постійного струму. Регулювання частоти обертання двигунів постійного струму. Гальмування двигунів постійного струму. Втрати потужності та ККД електричних машин.

3. Трансформатори. Конструкція та принцип дії трансформаторів. Основні рівняння робочого процесу в трансформаторі. Схеми заміщення трансформаторів. Режими холостого ходу та короткого замикання. Схеми та групи з'єднань обмоток трифазних трансформаторів.

4. Загальні питання теорії електричних машин змінного струму . Створення рухомого магнітного поля багатофазними обмотками. ЕРС та МРС обмоток змінного струму.

5. Асинхронні машини. Принцип дії та конструкція асинхронних машин. Основні рівняння асинхронних машин. Схема заміщення асинхронного двигуна. Електромагнітний момент асинхронного двигуна. Режими роботи асинхронних машин. Способи пуску асинхронних машин.

6. Синхронні машини. Конструкція та принцип дії синхронних машин. Реакція якоря в синхронній машині. Кутові та U-подібні характеристики синхронних генераторів. Паралельна робота синхронних генераторів. Кутові та U-подібні характеристики синхронних двигунів. Синхронний компенсатор.

4. Конструкція та динаміка електричного рухомого складу [14-17]

1. Загальні відомості про електричний рухомий склад: призначення, будова та принцип роботи окремих вузлів та механічної частини електрорухомого складу в цілому, а також динамічні процеси, що відбуваються під час руху.

2. Механічна частина електричного рухомого складу. Способи опису динамічних явищ; методи вибору схем і параметрів механічної частини на основі оцінки її показників динамічних якостей.

3. Розташування електричного обладнання та системи вентиляції електричного рухомого складу.

4. Динаміка електричного рухомого складу. Методи опису статики і динаміки механічних систем.

5. Управління якістю виробництва та експлуатація і ремонт електротранспорту [18-20]

1. Локомотивне господарство та експлуатація локомотивів. Наукові основи експлуатації електрорухомого складу, методи поліпшення використання локомотивного парку, підвищення продуктивності праці локомотивних бригад.

2. Організація обслуговування та ремонтів локомотивів. Методи розрахунків потрібного експлуатаційного і інвентарного парків, штатів локомотивних бригад, основних показників використання локомотивів, програми ремонтів, а також планування і управління роботою локомотивів і локомотивних бригад.

6. Теорія електроприводу [21-24]

1. Механіка електроприводу. Коротка характеристика існуючих типів приводів. Кінематика електроприводу. Типові навантаження в електроприводах. Рівняння руху електроприводу.

2. Чотири квадранти роботи електроприводу. Електричні двигуни постійного струму незалежного збудження. Їх природні та штучні характеристики. Електричні двигуни постійного струму послідовного та змішаного збудження, їх природні та штучні характеристики. Електричні двигуни змінного струму, їх природні та штучні характеристики. Механічні й електромеханічні характеристики в рухомих і гальмових режимах.

3. Регулювання швидкості електропривода. Основні показники, що характеризують різні способи регулювання швидкості електропривода. Регулювання швидкості двигунів постійного струму. Регулювання швидкості двигунів змінного стуму. Регулювання швидкості вентильно-індукторних двигунів.

4. Розімкнуті та замкнуті системи автоматичного керування електроприводами. Класифікація систем регулювання швидкості. Системи

підлеглого керування. Принципи побудови регуляторів в електроприводах.

7. Електричні схеми та системи керування електровозів і електропоїздів [25-27]

1. Призначення та умови експлуатації електровозів та електропоїздів.
2. Принципи та особливості побудови систем керування.
3. Схеми та системи регулювання тягового зусилля ЕРС.
4. Системи захисту від надлишкового проковзування.
5. Схеми та системи автоматичного управління режимів електричного гальмування.
6. Застосування імпульсних перетворювачів для регулювання швидкості ЕРС з тяговими електродвигунами постійного струму.
7. ЕРС з асинхронними тяговими електродвигунами.
8. Допоміжні системи. Системи керування допоміжного обладнання ЕРС (енергетичне обладнання, системи охолодження тягового обладнання та інші).
9. Системи керування електровозів і електропоїздів при автоматичному веденні.
10. Реалізація систем керування на базі програмуючих контролерів.

2. ПРИКЛАД ЗАВДАНЬ ДЛЯ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. При якому виді випробувань перевіряють придатність тягового двигуна до експлуатації після ремонту?
   A) Періодичні
   B) Приймально-здавальні
   C) Кваліфікаційні
   D) Типові

2. Як можна регулювати частоту обертання двигуна постійного струму?

   A) Зміною напруги живлення.

   B) Зміною магнітного потоку.

   C) Зміною напруги живлення, зміною магнітного потоку, уведенням в коло якоря додаткового резистора.

   D) Уведенням в коло якоря додаткового резистора.

3. Які види втрат енергії не залежать від навантаження двигуна постійного струму?

   A) Електричні.

   B) Магнітні та механічні.

   C) Додаткові.

   D) Втрати на вентиляцію.

4. Яке призначення трансформатора?
   A) Перетворення змінного струму на постійний
   B) Регулювання частоти струму
   C) Зміна рівня напруги
   D) Вимірювання електричної потужності

5 .Яка найкраща міра підвищення потенціальної стійкості тягових двигунів постійного струму електровозів?

   A) Застосування нерівномірних повітряних проміжків під головними полюсами.

   B) Застосування компенсаційної обмотки.

   C) Застосування електрографітових щіток.

   D) Шихтування осердя додаткового полюса.

3 КРИТЕРІЇ, СТРУКТУРА ТА ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ

До складання фахового вступного випробування можуть бути допущені вступники, які мають освітній ступень бакалавр, магістр, освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліст. Згідно з Правилами прийому до університету в 2025 році, які погоджені з Міністерством освіти і науки України, оцінювання знань вступників на фахових вступних випробуваннях здійснюється за 200-бальною шкалою від 100 до 200 балів.

Фахові випробування проводяться за тестовими технологіями. Тест складається з 20 питань. Кожне правильне питання оцінюється в 5 балів, неправильне – 0 балів. Для виконання всіх завдань вступнику надається 40 хвилин та одна спроба.

Згідно з Правилами прийому до університету в 2025 році можливо проводити дистанційну перевірку здатності до опанування освітньої програми певного рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей. Фахове вступне випробування вступник може скласти як безпосередньо в університеті, так і онлайн, приєднавшись до ZOM-конференції в зазначений час.

У разі неотримання мінімальної необхідності балів фахове вступне випробування вважається не складеним і виставляється підсумкова оцінка «не склав». Позитивною оцінкою вважається підсумкова оцінка від 120 до 200 балів.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В.Є. Китаев. Електротехніка з основами промислової електроніки. Видавництво «Вища школа», Київ. 2012. С.117.
2. А.М. Гуржій, С.К. Мещанінов, А.Т. Нельга, В.М. Електротехніка та основи електроніки. Підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти. Київ: Літера ЛТД, 2020. -288с.
3. Ю.П. Колонтаевський, А.Г. Сосков. Промислова електроніка та мікросхемотехніка. Теорія і практикум. Київ «Каравела». 2003. - 364с
4. Співак В.М., Гуржий А.М., Нельга А.Т., Ітякін О.С. «Загальна електротехніка і основи електроніки». Київ: КПІ, 2020. - 266 с.
5. В. Ф. Болюх, В. Г. Основи електроніки та мікропроцесорної техніки. Навчальний посібник. - Харків: НТУ «ХПІ», 2011. - 257 с.
6. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Підручник. – 2-ге вид., – К.: Либідь, 2007. - 656 с
7. Astrom K.J. Advanced PID Control [Текст] / Astrom K.J., Hagglund T. - Instrumentation, Systems, and Automation Society, USA, 2006. – 250 p.
8. Гоголюк П. Ф., Гречин Т. М. Теорія автоматичного керування: Підручник., – Л.: Львівська політехніка, 2012. - 280 с.
9. Ладанюк А.П. Теорія автоматичного керування: курс лекцій (частина перша) – К.: НУХТ, 2004 –124 с.
10. Осташевський М. О. Електричні машини і трансформатори: нав. посібник / М. О. Осташевський, О. Ю. Юр'ева; за ред. д-ра техн. наук, професора В. І. Мілих. -Київ :Каравела, 2018. -452 с. 80
11. Чуенко Р. М. Електричні машини: навчальний посібник / Чуенко Р. М. - К.: Видавництво «Компрінт», 2017. - 462 с.
12. Яцун М. А. Електричні машини: підручник / Яцун М. А. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. - 464 с.
13. Проектування електричних машин: навч. посіб. / Д.В. Ципленков, О.Б Іванов, О.В. Бобров, В.В. Кузнецов, В.В. Артемчук, М.О. Баб'як; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». - Д.: НТУ «ДП», 2020. - 408 с.
14. Конструкція та динаміка електричного рухомого складу. Ч. 1: підручник / С. В. Панченко, М. М. Бабаєв, В. С. Блиндюк, В. П. Нерубацький. Харків: УкрДУЗТ, 2018. 280 с.
15. Конструкція та динаміка електричного рухомого складу. Ч. 2: підручник / С. В. Панченко, М. М. Бабаєв, В. С. Блиндюк, В. П. Нерубацький. Харків: УкрДУЗТ, 2018. 204 с.
16. Нерубацький В. П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Конструкція та динаміка ЕРС». Харків: УкрДУЗТ, 2018. 54 с. № 3690.
17. Нерубацький В. П. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Конструкція та динаміка ЕРС». Харків: УкрДУЗТ, 2017. 38 с. № 3687.

18. Правила технічної експлуатації залізниць України. Київ, 2002. 132 с.

19. ЦШ-0001 Інструкція з сигналізації на залізницях України.Київ, 2008. 159с.

20. ЦД-0058 Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України. Київ, 2005. 462 с.

21. Основи електроприводу: Підручник / Ю.М. Лавріненко, О.Ю. Синявський, В.В. Савченко; за ред. Ю.М. Лавріненка. – К. 2010.

22. Зеленов А.Б. Теорія електропривода: Методика проектування електроприводів: Підручник. – Луганськ: Вид-во "Ноулідж", 2010. – 670 с.

23. Electrical Drives. Principles-Planning-Applications-Solutions. Jens Weidauer, Richard Messer / Siemens, 2015, англійською мовою.

24. Електропривод: Механіка електроприводу. Електромеханічне перетворення енергії та електромеханічні властивості двигунів постійного струму: Навчальний посібник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.М. Пижов, Н.Д. Красношапка, М.Я. Островерхов. – К.: 2020.

25. Басов Г.Г., Яцько С.І. Розвиток електричного моторвагонного рухомого складу. Ч.2 – Харків: «Апекс+», 2005. – 248 с.

26. Системи електропостачання рухомого складу залізниць і метрополітенів [Текст]: підручник /С.В. Панченко, В.С. Блиндюк, М.М. Бабаєв, С.І. Яцько, Я.В. Ващенко – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 308 с., рис. 254, табл..4. ISBN 978-617-654-093-9

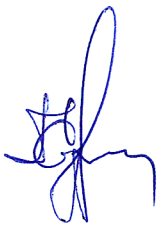
27. Yatsko S. Development of strategies for reducing traction energy consumptionby electric rolling stock / Serhiy Yatsko, Yaroslav Vashchenko, Anatoliy Sydorenko // Computational Problems of Electrical Engineering. — Lviv : Lviv Politechnic Publishing House, 2019. — Vol 9. — No 1. — P. 44–52.

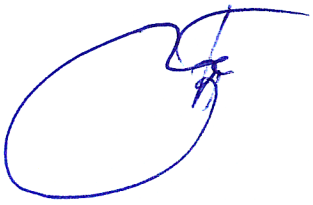
Програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, протокол № 12 від «12» лютого 2025 р.

Гарант освітньо-професійної програми «Електровози та електропоїзди»
к.т.н., доцент  Сергій ЯЦЬКО

Завідувач кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
д.т.н., професор  Михайло БАБАЄВ

Затверджено на засіданні Вченої ради механіко-енергетичного факультету Українського державного університету залізничного транспорту, протокол № 7 від «14» лютого 2025 р.

Заступник декана механіко-енергетичного факультету  Павло РУКАВІШНИКОВ

ПОГОДЖЕНО:
Проректор з науково-педагогічної роботи
к.т.н., доцент  Владислав ПАНЧЕНКО