

Міністерство освіти і науки України  
Державний університет інфраструктури та технологій  
Київський інститут залізничного транспорту

ФАКУЛЬТЕТ  
ІНФРАСТРУКТУРА І РУХОМИЙ СКЛАД ЗАЛІЗНИЦЬ

«СХВАЛЕНО»

на засіданні приймальної комісії  
Державного університету інфраструктури та  
технологій

Протокол № 47 від «01» 05 2022 р.

Ректор



Надія БРАЙКОВСЬКА

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Вченою радою Київського інституту  
залізничного транспорту

Протокол № 6 від «25» 01 2022 р.

Голова Вченої ради Інституту

Олег СТРЕЛКО

## ПРОГРАМА

фахового вступного випробування для здобуття ступеня магістра  
за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»  
освітньо-професійної програми  
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
які здобули ступінь бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня  
спеціаліста)

Київ-2022

## ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	3
2. ПРОГРАМИ ДИСЦИПЛІН.....	4
3. ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ.....	12
4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ.....	16
5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	17

### 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Згідно Правил прийому до Державного університету інфраструктури та технологій, Університет здійснює підготовку фахівців за освітнім ступенем «МАГІСТР» осіб які здобули освітній ступень «БАКАЛАВР», освітньо-кваліфікаційний рівень «СПЕЦІАЛІСТ» і освітній ступень «МАГІСТР» здобутий за іншою освітньою програмою.

Програма фахових випробувань за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» є нормативним документом Державного університету інфраструктури та технологій, який розроблено кафедрою електромеханіки та рухомого складу залізниць.

Програму розроблено з урахуванням рекомендацій Міністерства освіти і науки України та згідно Правил прийому до ДУІТ.

Державний університет інфраструктури та технологій приймає на перший курс (термін навчання півтора роки) осіб, які здобули освітній ступень «бакалавр», освітньо-кваліфікаційний рівень «спеціаліст» і освітній ступень «МАГІСТР» здобутий за іншою освітньою програмою, на визначену кількість місць, що фінансується за рахунок видатків державного бюджету, за кошти фізичних та/або юридичних осіб в межах ліцензованого обсягу.

Зарахування до Університету здійснюється за результатами конкурсного відбору.

## 2.ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІН

**Тема 1. Структура і базові елементи екіпажної частини локомотивів.** Рама та кузов локомотивів. Призначення та вимоги. Навантаження, що діють на раму і кузов. Розрахунок несучої рами локомотива. Розважування локомотива.

**Тема 2. Візки локомотивів.** Візки локомотивів. Призначення класифікація візків та основні вимоги. Зв'язки рам локомотивів з рамами візків, їх призначення, класифікація та основні елементи. Сили, що діють на візок.

**Тема 3. Ресорне підвішування.** Ресорне підвішування локомотива. Призначення та класифікація. Основні характеристики ресорного підвішування. Особливості конструкції елементів ресорного підвішування та їх розрахунок. Типи систем пружного підвішування та принципи розрахунку їх основних параметрів.

**Тема 4. Колісні пари. Букси. Підвішування тягових електродвигунів.** Колісні пари. Призначення та класифікація колісних пар. Розрахунки міцності. Букси. Призначення та класифікація. Конструкція.

**Тема 5. Загальні відомості про динаміку механічних систем. Основи динаміки локомотива.** Види коливань локомотива та їх взаємний зв'язок. Динамічна модель екіпажу. Рух екіпажу в кривій. Динамічне вписування екіпажу в криву. Сили, що діють на екіпаж при русі в кривих. Визначення бокових сил взаємодії гребенів бандажів з рейками при русі в кривих. Встановлення максимальної швидкості руху в кривій.

**Тема 6. Короткий зміст і значення дисципліни «Теорія тяги».** Зчеплення колеса з рейками. Опір руху поїзда. Гальмівні сили. Модель поїзда в тязі поїздів. Сили, що діють на поїзд. Утворення сили тяги. Класифікація понять про силу тяги локомотива. Основний закон локомотивної тяги. Фізична природа зчеплення колеса з рейками. Залежність зчеплення від характеристик і стану локомотивів і колії. Коефіцієнт зчеплення. Способи збільшення коефіцієнта зчеплення. Сили опору руху поїзда. Основний і додатковий опори. Фізична сутність утворення сил основного опору. Додаткові опори руху поїзда від уклону профілю й кривизни колії в плані. Додатковий опір при рушанні поїзда з місця. Вплив низьких температур повітря на величину сил опору. Способи створення гальмової сили. Класифікація систем гальмування. Утворення гальмової сили в результаті тертя гальмової колодки об колесо (або диск) і фактори її обмежуючі. Коефіцієнти тертя для колодок з різних матеріалів. Залежність гальмового коефіцієнта від сили натискання колодки на колесо й швидкості руху поїзда. Обмеження величини сили натискання. Методика розрахунку гальмової сили поїзда при механічному гальмуванні.

**Тема 7. Двигуни які використовуються для тяги поїздів. Регулювання швидкості руху електровозів.** Вибір двигунів для тяги поїздів. Тягові характеристики локомотивів і їх обмеження. Застосування для тяги поїздів двигунів змінного струму. Переваги й недоліки. Використання для тяги

двигунів постійного струму. Регулювання швидкості обертання ТЕД постійного струму. Електромеханічні характеристики на валу тягового двигуна постійного струму. Вибір характеристик тягових електродвигунів для тяги поїздів. Побудова тягової характеристики локомотива і її обмеження. Способи регулювання швидкості руху електрорухомого складу. Регулювання швидкості зміною напруги. Процес зміни швидкості при збільшенні напруги. Регулювання швидкості зміною магнітного потоку збудження. Процес зміни швидкості при ослабленні збудження. Імпульсний метод регулювання швидкості. Електричне гальмування. Характеристики реостатного гальмування. Характеристики рекуперативного гальмування. Утворення гальмової сили при електричному гальмуванні. Принципові схеми включення тягових електродвигунів при реостатному гальмуванні. Принципова схема рекуперативного гальмування із противозбудженням збуджувача.

**Тема 8. Профіль колії. Визначення маси поїзда.** Аналіз профілю колії. Вибір розрахункового підйому. Визначення інерційного підйому, та й накрутішого схилу. Методика визначення випрямлення уклону. Випрямлення й приведення профілю колії. Розрахунок маси поїзда. Перевірки правильності вибору маси поїзда. Методика визначення уніфікованої маси состава. Особливості тягових розрахунків для великовагових і довгосоставних поїздів. Рівняння руху поїзда. Аналіз рівняння руху поїзда. Загальні принципи рішення рівняння руху поїзда. Аналітичний метод рішення рівняння руху поїзда. Графічний метод рішення рівняння руху поїзда. Використання ЕОМ для виконання тягових розрахунків.

**Тема 9. Рівняння руху поїзда. Гальмування поїзда.** Аналіз рівняння руху поїзда. Загальні принципи рішення рівняння руху поїзда. Аналітичний метод рішення рівняння руху поїзда. Графічний метод рішення рівняння руху поїзда. Використання ЕОМ для виконання тягових розрахунків. Практичні прийоми побудови кривих швидкості та часу руху. Визначення часу руху методом рівномірних швидкостей. Виконання тягових розрахунків з використанням чисельних методів за допомогою ЕОМ. Гальмування поїзда. Гальмові задачі і їхнє рішення. Графо-аналітичний метод розв'язку гальмових задач. Гальмові розрахунки з використанням номограм. Рішення гальмової задачі за допомогою ЕОМ.

**Тема 10. Визначення величини струму локомотива. Нагрівання електричних машин. Визначення витрат енергоресурсів на тягу поїздів.** Струмові характеристики локомотивів і їх призначення. Побудова кривих току електрорухомого складу. Нагрівання тягових електродвигунів та генераторів. Визначення теплових параметрів електричних машин. Часовий та тривалий струми. Розрахунок температури зовнішнього повітря. Визначення витрат

палива тепловозами та електроенергії електровозами на тягу поїздів. Повні та питомі витрати. Витрати на привод допоміжних агрегатів. Нормування витрат паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) в експлуатації.

**Тема 11. Класифікація електричних апаратів.** Призначення. Умови праці. Режими роботи апаратів.

**Тема 12. Класифікація контактів.** Перехідний опір, його розрахунок та залежність від натиску, температури, тощо.

**Тема 13. Явище електричної дуги.** Причини виникнення та її вплив на роботу апаратів. Будова електричної дуги. Дугогасні камери, види та використання.

**Тема 14. Електромагнітний привод.** Використання, вимоги, види, розрахунок електромагнітного приводу.

**Тема 15. Електропневматичний привод.** Використання, вимоги, види, розрахунок електропневматичного приводу.

**Тема 16. Види та методи вимірювань.** Метрологія. Основні поняття, системи одиниць фізичних величин, проблема забезпечення єдності вимірювань. Вимірювана величина, вимірювальна інформація, Рівняння вимірювання.

**Тема 17. Фізичні величини та одиниці. Міжнародна система одиниць.** Одиниця фізичної величини. Проблема перетворення одиниць фізичних величин. Система одиниць. Міжнародна система одиниць фізичних величин. Принципи та засоби відтворення одиниць фізичних величин.

**Тема 18. Похибки приладів і інформаційно-вимірювальних комплексів.** Класифікація складових похибки вимірювання. Сучасні принципи нормування та оцінювання показників точності засобів вимірювання і відображення результатів вимірювань. Ймовірна модель випадкової похибки вимірювань. Принципи побудови інформаційно-вимірювальних систем і комплексів локомотивів.

**Тема 19. Технічні вимірювання.** Вимірювання електричного струму та напруги. Осцилограф. Вимірювання параметрів елементів електричних ланцюгів. Вимірювання частоти електромагнітних коливань. Вимірювання фазового зсуву. Вимірювання параметрів електромагнітної сумісності. Електричні вимірювання неелектричних величин.

**Тема 20. Датчики температури.** Класифікація засобів вимірювання температури. Температурні шкали. Термометри розширення. Манометричні термометри. Термоелектричні термометри. Термоперетворювачі опору. Безконтактні методи вимірювання температури.

**Тема 21. Структура в локомотивному господарстві.** Роль локомотивного господарства в перевізному процесі. Споруди і пристрої локомотивного господарства.

**Тема 22. Організація експлуатації локомотивів.** Способи обслуговування поїздів локомотивами. Способи обслуговування локомотивів бригадами. Обслуговування пасажирських перевезень електро- і дизель поїздами в приміському сполученні. Організація маневрової роботи.

**Тема 23. Організація праці локомотивних бригад.** Склад локомотивної бригади та її обов'язки. Організація праці та відпочинку локомотивних бригад. Визначення кількості локомотивних бригад. Нормування роботи та відпочинку локомотивних бригад.

**Тема 24. Технічне обслуговування та догляд за локомотивами.** Призначення і види технічного обслуговування локомотивів. Характеристика ТО-2. Склад і обов'язки комплексних бригад ТО-2. Порядок прийому і здачі локомотивів бригадами, догляд за локомотивами під час руху.

**Тема 25. Локомотивне депо.** Типи будівель по конструкції і по взаємному розташуванню позиції і майстерень локомотивного депо. Основні розміри. Екіпіровка локомотивів.

**Тема 26. Основні визначення і показники надійності.** Поняття про надійність рухомого складу. Безвідмовність, ремонтпридатність, довговічність, зберіганість. Поняття про стан рухомого складу. Подія. Кількісні показники властивостей рухомого складу.

**Тема 27. Принципи розрахунку надійності.** Загальна структура формули імовірності нормального функціонування рухомого складу. Поняття про потік відмов. Елемент і система.

**Тема 28. Методика визначення рівня надійності.** Залежність витрат від рівня надійності рухомого складу. Чинники, що враховується при визначенні капітальних вкладень і експлуатаційних витрат при розрахунку надійності. Склад сумарних капітальних витрат при визначенні надійності. Склад сумарних експлуатаційних витрат при визначенні надійності.

**Тема 29. Методи підвищення надійності рухомого складу. Причини недостатньої надійності рухомого складу.** Методи підвищення надійності рухомого складу при проектуванні. Методи підвищення надійності рухомого складу при виробництві. Методи підвищення надійності рухомого складу при експлуатації. Структурна схема методів підвищення надійності рухомого складу.

**Тема 30. Методи технічної діагностики.** Поняття про технічне діагностування. Діагностичні ознаки і параметри. Етапи процесу контролю технічного стану об'єкта. Засоби технічного діагностування. Перевірка стану об'єкта. Типи завдань з визначення стану технічних об'єктів. Вибір методів і засобів діагностування. Дефектоскопія. Методи і засоби.

**Тема 31. Кодування інформації в ЕОМ.** Системи числення. Машинне зображення інформації. Числа з фіксованою точкою. Діапазон цілих чисел з фіксованою точкою. Числа з плаваючою точкою (дійсні). Діапазон зображення

дійсних чисел. Двійково-десятковий код. Буквено – цифровий код. Восьмисегментний код. Неоднозначність зображення двійкових наборів.

**Тема 32. Логічні функції і елементи.** Основні положення алгебри логіки. Перемикаючі функції. Умовні позначення логічних функцій на схемах. Способи зображення логічних функцій. Логічний базис. Схемні особливості логічних елементів. Елемент з відкритим колектором. Елементи «І-АБО-НІ» і розширювачі. Тристабільні елементи. Мінімізація логічних функцій. Таблиця Карно. Перетворення логічних функцій до базису «І-Ні» та «І-АБО-НІ». Часові параметри логічних елементів. Перехідні процеси в логічних схемах.

**Тема 33. Комбіновані схеми.** Дешифратор. Демультіплексор. Збільшення розрядності дешифраторів і демультіплексорів. Мультіплексор. Шифратори. Перетворювачі кодів. Суматори. Схеми порівняння кодів. Схема контролю парності (непарності).

**Тема 34. Послідовні схеми.** Асинхронний RS – тригер. Синхронний RS – тригер. D – тригер зі статичним керуванням. D – тригер з динамічним керуванням. Універсальний JK – тригер. T – тригер. Взаємне перетворення тригерів. Паралельні і послідовні регістри. Реверсивний регістр зсуву. Синхронний і асинхронний способи завантаження паралельного коду. Асинхронний лічильник з послідовним перенесенням. Синхронний лічильник з послідовним перенесенням. Реверсивний лічильник. Каскадне включення лічильників. Лічильник – таймер. Застосування лічильників у вимірювальній техніці.

**Тема 35. Цифро-аналогові та аналогово-цифрові перетворювачі.** ЦАП з матрицею резисторів  $R-2R$ . Біполярний ЦАП. Чотирьохквadrантний ЦАП. АЦП порозрядного врівноваження (послідовних наближень). АЦП паралельного типу.

**Тема 36. Призначення, класифікація, основні характеристики випрямлячів.** Призначення випрямлячів. Класифікація випрямлячів. Основні характеристики випрямлячів.

**Тема 37. Однофазні двонапівперіодні випрямлячі.** Принципова схема однофазного двонапівперіодного випрямляча з нульовим виводом. Часова діаграма однофазного двонапівперіодного випрямляча з нульовим виводом. Його основні електричні параметри. Зовнішня характеристика. Принципова схема мостового однофазного двонапівперіодного випрямляча. Часова діаграма мостового однофазного двонапівперіодного випрямляча. Його основні електричні параметри.

**Тема 38. Трифазні випрямлячі з нульовим виводом.** Некеровані випрямлячі трифазного струму. Трифазні випрямлячі з нульовим виводом. Трифазні мостові випрямлячі.

**Тема 39. Керований однофазний випрямляч з нульовим виводом при статичному навантаженні.** Принципова схема керованого однофазного двонапівперіодного випрямляча з нульовим виводом. Часова діаграма однофазного двонапівперіодного випрямляча з нульовим виводом. Його основні електричні параметри. Робота випрямляча при активно - індуктивному навантаженні. Робота при активно-індуктивному навантаженні випрямляча з нульовим вентилем. Граничний режим безперервності струму в ланцюзі навантаження керованих випрямлячів.

**Тема 40. Мостовий керований випрямляч трифазного струму.** Принципова схема керованого трифазного мостового випрямляча. Часова діаграма однофазного випрямляча з нульовим виводом. Його основні електричні параметри. Регульовальна характеристика випрямляча.

**Тема 41. Загальні відомості про електричні машини.** Основні визначення. Перелік законів електротехніки у застосуванні до аналізу процесів у електричних машинах. Електромеханічне перетворення енергії та умови його здійснення. Електрична машина як узагальнений конструктивний модуль (с). Магнітні поля в електричних машинах. Створення обертового магнітного поля. Приклади магнітних полів в електричних машинах (с). Поняття про реакцію якоря. Зауваження щодо застосування законів електромагнітної індукції і Ампера (с). Вимоги до матеріалів, які застосовуються в електромашинобудуванні.

**Тема 42. Машини постійного струму .** Принцип дії та будова машин постійного струму. Магнітне коло машини постійного струму. Якірні обмотки машин постійного струму (с). Основні співвідношення, які характеризують роботу машин постійного струму. Реакція якоря машин постійного струму (с). Втрати, коефіцієнт корисної дії, нагрівання та охолодження електричних машин (с). Граничні потужності електричних машин за умовами комутації і потенційної напруженості колектора. Електроізоляційні матеріали для виготовлення якорів електричних машин.

**Тема 43. Двигуни постійного струму.** Загальні відомості про двигуни постійного струму. Основні співвідношення, які характеризують роботу двигуна постійного струму. Способи збудження електричних машин. Рівняння моментів двигуна постійного струму. Способи пуску двигунів постійного струму та їх реверсування. Робочі та механічні характеристики двигунів постійного струму. Умови стійкої роботи двигунів. Принципи регулювання частоти обертання двигунів постійного струму (с).

**Тема 44. Генератори постійного струму.** Рівняння генераторів постійного струму (с). Характеристики генераторів постійного струму. Робота генераторів постійного струму на загальну мережу (с). Комутація машин

постійного струму (с). Фізична сутність комутації та рівняння комутації.  
4.6.Електрорушійні сили в комутованій секції. Основні способи поліпшення комутації (с). Шкала іскріння. Коловий вогонь по колектору.

**Тема 45. Трансформатори.** Будова і принцип дії трансформаторів. Призначення трансформаторів у системі передачі та розподілу електроенергії. Конструкція трансформаторів та принцип їх дії. Фізичні процеси в трансформат. Однофазний трансформатор в режимі холостого ходу (с). Втрати та коефіцієнт корисної дії трансформатора. Деякі особливості схеми та конструкції трифазних трансформаторів. Спеціальні трансформатори. Автотрансформатори.

навантаженням. Зміна вторинної напруги при навантаженні трансформатора. Зовнішня характеристика трансформатора. Втрати та коефіцієнт корисної дії трансформатора. Деякі особливості схеми та конструкції трифазних трансформаторів. Схеми та групи з'єднань обмоток трансформаторів (с). Паралельна робота трансформаторів (с). Несиметричні режими роботи трифазних трансформаторів (с). Регулювання напруги трансформаторів (с).

**Тема 46. Економіка залізничного транспорту та методи її пізнання.** Зміст економіки транспорту її функції та структурні елементи. Головні напрямки економічних досліджень та розробок. Основні економічні закони залізничного транспорту. Методи пізнання економічних явищ. Матеріальне виробництво . Нематеріальне виробництво. Головні напрямки економічних досліджень та розробок. Основні економічні закони залізничного транспорту.

**Тема 47. Роль транспорту в економіці країни.** Транспорт, як важлива галузь економіки країни. Транспортна система країни. Особливості транспорту як галузі економіки. Транспортна система країни. Особливості транспорту як галузі економіки. Структура виробничих, основних і оборотних засобів транспорту. Формула кругообігу транспортного капіталу. Закони товарного виробництва на транспорті.

**Тема 48. Основи наукової організації управління локомотивного господарства.** Основні принципи управління. Функції управління ремонтним підприємством. Методи управління ремонтним підприємством. Структура управління локомотивним господарством. Аналіз теоретичних розробок, що присвячені управлінню локомотивним господарством. Варіативність підходів до розробки окремих управлінських. Комплексний характер формування рішень. Принцип обґрунтованості процесу управління.

**Тема 49. Планування та управління та управління виробництвом локомотивного господарства.** Сутність планування: принципи, функції, визначення поняття. Сучасні методи планування підприємства локомотивного господарства. Типологія планів. Зазначте принципи планування транспортним підприємством. Розкрийте сутність методів планування підприємств локомотивного господарства. Техніко-економічним нормативам підприємств локомотивного господарства. Робоча сила ремонтно – експлуатаційного депо. Основні засоби виробництва локомотивного депо.

**Тема 50. Основні фонди ремонтного підприємства.** Поняття ресурсів підприємств локомотивного господарства. Зміст, класифікація та структура

основних засобів. Види оцінки основних засобів. Поняття амортизації. Показники руху та технічного стану основних фондів. Поняття ресурсів підприємства локомотивного господарства. Економічні ресурси транспортного підприємства. Трудові ресурси чи персонал підприємства.

**Тема 51. Основні принципи управління. Функціональні схеми систем автоматичного управління.** Умови стійкості, критерії стійкості САУ. Якість систем автоматичного управління та їх корекція.

**Тема 52. Призначення та основні функції систем управління ЕРС.** Класифікація систем управління. Системи управління ЕРС постійного струму. Регулювання сили тяги та швидкості ЕРС в тяговому режимі та в режимі електричного гальмування.

**Тема 53. Системи управління режимом тяги ЕРС однофазно-постійного струму.** Амплітудне та фазове регулювання напруги ТЕД. Коефіцієнт потужності та заходи по його підвищенню.

**Тема 54. Системи керування ЕРС з безколекторним тяговим приводом в режимі тяги та електричного гальмування.** Характеристики асинхронних ТЕД при частотному регулюванні.

**Тема 55. Загальні принципи моделювання, Функції моделей.** Порядок побудови математичних моделей. Віртуальні моделі електромеханічних систем. Структурне та імітаційне моделювання за допомогою *Simulink* та пакету розширення *SimPower Systems*.

**Тема 56. Загальний стан з енергоресурсами і витрати їх на залізничному транспорті.** Стан з енергоресурсами в світі. Енергоємність валового внутрішнього продукту в Україні. Витрати паливно-енергетичних ресурсів і шляхи вирішення їх ефективного використання.

**Тема 57. Організація роботи машиніста-інструктора з теплоенергетики локомотивного депо.** Роль машиніста-інструктора в організації роботи з енергозбереженням локомотивними бригадами. Обов'язки та головні задачі машиніста-інструктора з теплоенергетики.

**Тема 58. Порядок розрахунку енергоємності підприємства.** Визначення понять «енергоємність», «умовне паливо». Показники, які використовуються для розрахунку енергоємності. Звітна документація і її використання при розрахунку енергоємності.

**Тема 59. Методи нормування питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів.** Нормування витрат енергоносіїв і питомих витрат. Методи визначення питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів: розрахунково-аналітичний, розрахунково-статичний, експериментальний(дослідний), комбінований.

**Тема 60. Розрахункова документація з врахування електроенергії.** Маршрут машиніста і швидкостемірна стрічка, як документи аналізу ефективного використання енергоресурсів.

### 3.ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ

1. Рами візків локомотивів. Будова, основні вимоги, класифікація.
2. Допустима швидкість руху локомотива в кривій.
3. Колісні пари. Будова, класифікація. Пошкодження колісних пар та методи їх виявлення.
4. Гасителі коливань. Призначення, будова, класифікація. Основні характеристики.
5. Букси. Призначення, конструкція. Класифікація.
6. Види коливань локомотивів. Динамічна модель екіпажу.
7. Ресорне підвішування. Призначення, основні елементи.
8. Навантаження, що діють на раму і кузов локомотива.
9. Задачі, які вирішуються тягою поїздів.
10. Модель поїзда в тягових розрахунках. Сили, що діють на поїзд.
11. Основний закон локомотивної тяги.
12. Вибір тягової характеристики локомотивів.
13. Вибір двигунів для тяги поїздів.
14. Розрахунок маси состава вантажного поїзда.
15. Аналіз характеру руху поїзда.
16. Способи зменшення витрати електричної енергії й палива при тязі поїздів.
17. Класифікація апаратів за захистом від потрапляння твердих тіл, захисту від доторкання обслуговуючого персоналу до струмоведучих та рухомих частин, захисту від води.
18. Класифікація контактів за формою дотику.
19. Явище електричної дуги, її вплив на роботу електричних апаратів.
20. Реле диференційне, призначення, використання, принцип дії.
21. Електропневматичний привод. Його переваги та недоліки, принцип його дії.
22. Електромагнітний привод. Його переваги та недоліки, принцип його дії.
23. Привод. Призначення, класифікація та вимоги.
24. Дугогасні пристрої. Їх будова та призначення.
25. Вимірювана величина, вимірювана інформація.
26. Рівняння вимірювання.
27. Проблема перетворення одиниць фізичних величин.
28. Поняття еталонних мір. Де вони розташовані?
29. Форми вираження похибки вимірювань.
30. Сучасні принципи нормування та оцінки показників точності засобів вимірювання і відображення результатів вимірювання.
31. Ефект Холла.
32. Тепловізори. Сфера використання.
33. Організація експлуатації локомотивів.
34. Способи обслуговування поїздів локомотивами. Способи обслуговування локомотивів бригадами. Обслуговування пасажирських перевезень електро- і дизель поїздами в приміському сполученні. Організація маневрової роботи.

35. Кількісні та якісні показники роботи локомотивів.
36. Організація маневрової роботи. Способи виконання маневрів. маневрові операції. Виконавці маневрів.
37. Призначення і види технічного обслуговування локомотивів. Характеристика ТО-2. Склад і обов'язки комплексних бригад ТО-2.
38. Організація праці та відпочинку локомотивних бригад. Визначення кількості локомотивних бригад.
39. Типи будівель по конструкції і по взаємному розташуванню позиції і майстерень локомотивного депо. Тягова територія локомотивного депо.
40. Споруди і пристрої локомотивного господарства, їх розміщення на лініях залізниць.
41. Поняття про надійність рухомого складу. Безвідмовність, ремонтпридатність, довговічність, зберіганість. Поняття про стан рухомого складу. Подія. Кількісні показники властивостей рухомого складу: вірогідність безвідмовної роботи, вірогідність відмови, вірогідність справного стану.
42. Поняття про потік відмов. Елемент і система. Поняття про послідовне, паралельне і змішане з'єднання елементів.
43. Залежність витрат від рівня надійності рухомого складу. Склад сумарних капітальних витрат при визначенні надійності. Склад сумарних експлуатаційних витрат при визначенні надійності.
44. Причини недостатньої надійності рухомого складу. Методи підвищення надійності рухомого складу при проектуванні, при виробництві, при експлуатації.
45. Поняття про технічне діагностування. Діагностичні ознаки і параметри. Етапи процесу контролю технічного стану об'єкта. Призначення і склад засобів технічного діагностування.
46. Три типи завдань з визначення стану технічних об'єктів.
47. Поняття про внутрішні і вбудованні, універсальні та спеціалізовані засоби технічного діагностування. Якими обставинами визначається вибір методів і засобів діагностування.
48. Дефектоскопія. Методи і засоби.
49. Дати характеристику: двійково-десятковому коду, буквено – цифровому коду та восьмисегментному коду.
50. Дати пояснення основним законам двійкової алгебри логіки. Навести графічні зображення основних логічних функцій. Пояснити їх роботу.
51. Навести схему дешифратора «2 в 4» в базисі «I-NI», умовні зображення дешифратора та часові діаграми, що пояснюють роботу дешифратора.
52. Що таке суматор? Навести таблицю істинності однорозрядного повного суматора.
53. Дати характеристику асинхронному RS – тригеру. Навести таблицю станів та карту Карно таблиці істинності, схемну реалізацію, реалізацію в базисі «I-NI», умовне графічне позначення та часові діаграми, що пояснюють його роботу.

54. Перерахуйте експлуатаційні характеристики випрямлячів.
55. Навести принципову схему мостового однофазного двонапівперіодного випрямляча, часові діаграми, що пояснюють його роботу та основні електричні параметри.
56. Навести принципову схему трифазного випрямляча з нульовим виводом, часові діаграми, що пояснюють його роботу та основні електричні параметри.
57. Навести принципову схему трифазного мостового випрямляча, часові діаграми, що пояснюють його роботу та основні електричні параметри.
58. Навести принципову схему керованого однофазного двонапівперіодного випрямляча з нульовим виводом, часові діаграми, що пояснюють його роботу та основні електричні параметри.
59. Робота керованого однофазного двонапівперіодного випрямляча з нульовим виводом при активно - індуктивному навантаженні. Схема. Часові діаграми, що пояснюють його роботу.
60. Навести принципову схему керованого трифазного випрямляча, часові діаграми, що пояснюють його роботу та основні електричні параметри.
61. Навести принципову схему керованого трифазного випрямляча, аналітичні вирази для побудови його регульовальної характеристики, регульовальну характеристику.
62. Загальні відомості про тягові електричні машини. Вимоги стандартів до їх конструкції і робочих характеристик.
63. Характеристики і властивості колекторних тягових тягових двигунів різних систем збудження.
64. Типи тягових двигунів, їх основні параметри та умови роботи.
65. Втрати і ККД.
66. Особливості роботи тягових двигунів у режимі електричного гальмування
67. Принципи регулювання режимів роботи тягових двигунів
68. Необхідність застосування режиму ослабленого збудження ТЕД та його межі.
69. Особливості комутації тягових двигунів постійного струму.
70. Зміст економіки транспорту її функції та структурні елементи.
71. Головні напрямки економічних досліджень та розробок.
72. Основні економічні закони залізничного транспорту.
73. Транспортна система країни.
74. Структура виробничих, основних і оборотних засобів транспорту.
75. Формула кругообігу транспортного капіталу.
76. Сучасні методи планування підприємства локомотивного господарства.

77. Поняття амортизації.
78. Принципи регулювання САР та їх функціональні схеми.
79. Стійкість лінійних систем, алгебраїчні та частотні критерії стійкості замкнених та розімкнених систем автоматичного управління.
80. Критерії якості систем автоматичного управління.
81. Принципи регулювання швидкості і сили тяги ТЕД на електровозах постійного струму.
82. Регулювання швидкості руху на ЕРС змінного струму з ТЕД постійного струму.
83. Фазове регулювання випрямленої напруги. Переваги і недоліки фазового регулювання випрямленої напруги.
84. Умови електричного гальмування. Вимоги до систем електричного гальмування. Рекуперативне гальмування на ЕРС змінного струму.
85. Функціональна схема ЕРС з асинхронними ТЕД. Будова та призначення функціональних блоків.
86. Напрямки енергозбереження енергоресурсів.
87. Визначення поняття енергоємності.
88. Порядок розрахунку показника енергоємності.
89. Роль машиніста-інструктора в організації роботи з енергозбереження локомотивними бригадами.
90. Обов'язки машиніста-інструктора по теплоенергетиці.
91. Заохочення локомотивних бригад за енергозбереження – один із способів економії палива і електроенергії.
92. Запаси з енергоресурсів на планеті.
93. Переваги і недоліки використання біопалива з конструкції тягового рухомого складу.
94. Значення показника енергоємності в економічній діяльності підприємств і організацій.
95. Використання швидкостемірних стрічок для навчання машиністів, економії палива та електроенергії.
96. Використання біопалива – один із напрямків забезпечення енергобезпеки України.

#### 4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Вступники проходять письмове вступне випробування з фаху. Результати випробування з фаху оцінюються балами. Мінімальна кількість балів за вступне випробування, що дозволяє брати участь у конкурсі на зарахування до Університету – 100 балів, а максимальна - 200 балів.

Підсумкова кількість балів за вступне випробування	Результат
0-99 балів	Вступник <b>не склав</b> вступне випробування з фаху і не бере участь у конкурсі на зарахування до Університету
100-200 балів	Вступник <b>склав</b> вступне випробування з фаху і може брати участь у конкурсі на зарахування до Університету

Вступне випробування з фаху включає два теоретичних питання з таких дисциплін як: Теорія та конструкція локомотивів; Технологія ремонту локомотивів; Теорія локомотивної тяги; Електричне устаткування та схеми локомотивів; Тягові електричні машини; Основи промислової електроніки; Електричне устаткування та схеми локомотивів.

Екзаменаційний білет вступного випробування з фаху містить три теоретичних питання. За кожне теоретичне питання нараховується до 66 балів за відповідь.

При цьому оцінюється:

- відповідність змісту відповіді поставленому питанню;
- повнота викладення теоретичного питання;
- знання основних понять і проблематики питання та зв'язку між ними;
- розуміння змісту основних теоретичних положень;
- вміння давати змістовний та логічний аналіз матеріалу з поставленого питання.

Критерії відповідності балів змісту відповіді на кожне питання екзаменаційного білета при оцінці вступного випробування з фаху наступні.

Бали від 56 до 66 нараховується на повну відповідь на запитання.

Бали від 47 до 56 нараховується на правильну відповідь, але у відповіді допущені незначні помилки.

Бали від 30 до 47 нараховується на частко-правильну відповідь, при цьому у відповіді допущені окремі грубі помилки.

Бали від 0 до 30 нараховується при фрагментарно та поверхнево викладеній відповіді, що недостатньо або помилково розкриває зміст питання.

## 5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Механическая часть тягового подвижного состава: Учебник для вузов ж.-д. трансп. / И.В. Бирюков, А.Н. Савоськин, Г.П. Бурчак и др.; Под ред. И.В. Бирюкова. - М.: Транспорт, 1992. - 440 с.
2. Медель В.Б. Подвижной состав электрических железных дорог. Конструкция и динамика.- М: Транспорт, 1974- 423 с.
3. Магистральные электровозы: Общие характеристики. Механическая часть /В.И.Бочаров, И.Ф.Кодинцев, А.И.Кравченко и др. -М.: Машиностроение, 1991.-224 с.
4. Конструкция, расчет и проектирование локомотивов Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Локомотивостроение" / А.А.Камаев, Н.Г.Апанович, В.А.Камаев и др. -М.: Машиностроение, 1981.-351с.
5. Медель В.Б. Проектирование механической части электроподвижного состава. -М.: Транспорт, 1984.
6. Конструкция, расчет и проектирование локомотивов Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Локомотивостроение" / А.А.Камаев, Н.Г.Апанович, В.А.Камаев и др. -М.: Машиностроение, 1981.-351с.
7. Аброскин П.И. и др. Магистральные электровозы. Механическая часть электровозов. -М.: Машиностроение, 1967. -436 с.
8. Сварные конструкции локомотивных тележек. (Основные положения проектирования и изготовления ) / Под редакцией К.П.Королева. - М.: Транспорт, 1971.-72 с.
9. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1985. – 287 с.
10. Астахов П.Н., Гребенюк П.Т., Скворцова А.И. Справочник по тяговым расчетам. – М.: Транспорт, 1973. – 256 с.
11. Бабичков А.М., Гурский П.А., Новиков А.П. Тяга поездов и тяговые расчеты. – М.: Транспорт, 1971. – 280 с.
12. Деев В.В., Ильин Г.А., Афонин Г.С. Тяга поездов: Учебное пособие для вузов. – М.: Транспорт, 1987. – 264 с.
13. Кузьмич В.Д., Руднев В.С., Френкель С.Я. Теория локомотивной тяги: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: Маршрут, 2005. – 448 с.
14. Розенфельд В.Е., Исаев И.П., Сидоров Н.Н. Теория электрической тяги: Учебник для вузов ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 1983. – 328 с.
15. Осипов С.И., Миронов К.А., Ревич В.И. Основы локомотивной тяги: Учебник для техникумов ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 1979. – 440 с.
16. Осипов С.И., Миронов К.А., Ревич В.И. Основы локомотивной тяги. – М.: Транспорт, 1972. – 440 с.
17. Гришко В.Г., Фащевський А.В. Вимірювальні системи на залізничному транспорті. Методичні рекомендації щодо змісту та організації самостійної роботи студентів, поточного і підсумкового контролю їхніх знань, спеціальностей 6.092202 «Електричний транспорт» денної і заочної форм навчання. Київ: ДЕТУТ, 2009. – 51 с.
18. В.А. Мейер. Обеспечение единства измерений на железнодорожном транспорте. Основы метрологии и электрические измерения. Под ред. Э.М. Душина Л.: Энергоатомиздат, 1987.

19. . К. Бриндли. Измерительные преобразователи. М.: Энергоатомиздат, 1991.
20. . А.А. Хетагуров, Ю.Г. Дреус. Проектирование измерительно-вычислительные комплексы. М.: Высшая школа, 1987.
21. Н.Н. Эвтихеев и др. Измерение электрических и неэлектрических величин. М.: Энергоатомиздат, 1990.
22. А.Н. Зайден. Элементарные оценки ошибок измерений. Л.:1990.
23. Методы электрических измерений. Под ред. Э.И. Цветкова. Л.: Энергоатомиздат., 1990.
24. Якушев Л.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. "Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения". - М.: "Машиностроение", 1987.
25. Козловский Н.С., Виноградов А.Н. "Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения". - М: "Машиностроение", 1982.
26. Коловский Ю. В. К Метрология, стандартизации и технические измерения. Версия 1.0.: конспект лекций; Ю. В. Коловский. СФУ Красноярск: 2007 – 70 с.
27. Волдек А.И. Электрические машины. - М.: Энергия, 1979.
28. Міліх В.К., Шавьолькін К.Н. Електротехніка, електроніка та перетворювальна техніка 2006 р.- 465 с.
29. Дубинець Л.В., Момот О.І., Маренич О.Л. .Електричні машини. Трансформатори. Асинхронні машини. - Дніпропетровськ: Вид. Дніпропетровський національний університет зал.тр-ту. 2004.-207с.
30. Дубинець Л.В., Момот О.І., Маренич О.Л. Електричні машини. Синхронні машини. Машини постійного струму. - Дніпропетровськ: Вид. Дніпропетровський національний ун-тет зал.тр-ту, 2007.-200 с.
31. Сергеев П.С. и др. Проектирование электрических машин. - М: Энергия, 1969.-259 с.
32. Данку А., Фаркаил А., Надь Л. Электрические машины: Сборник задач и упражнений. - М. : 1984. - 360 с.
33. Набиев Ф.М. Электрические машины. -М:Радио Софт ,2008,- 291 с.
34. Безрученко В.М., Варченко В.К.,Чумак В.В. Тягові електричні машини електрорухомого складу. Видавництво Дніропетровськ, ДІТ 2003 р. 252 с.
35. Тихомиров П. М. Расчет трансформаторов - М. Энергоатомвидав, 1986, 527с.
36. Копылов И.77. и др. Электрические машины. - М.: Энергия, 1980. Методичні вказівки "Розрахунок трифазного трансформатора" Методичні вказівки по проведенню лабораторних робіт по дисципліні "Теорія електричних машин".
37. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология.- М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1975.

38. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах. Учеб. пособие для студ. экономич. специальн. вузов. М.: Вища школа, 1986.
39. Математические методы в планировании на железнодорожном транспорте. А.Б. Каплан, И.В. Белов. Транспорт 1972 г., 248с.
40. Сборник задач по математическому моделированию на железнодорожном транспорте. Учебное пособие для ВУЗов ж-д транспорта М., «Транспорт», 1978. 200 с. Авт.: А.Б. Каплан, А.Д. Майданов, Р.М. Царев.
41. Вяткин Г.П. Машиностроительное черчение. – М.: Машиностроение, 2000. – 432 с.
42. Чекмарев А.А. Инженерная графика: учеб. для немаш. спец. вузов.– М.: Выс. шк., 2000. – 335 с.
43. Шпур Г., Краузе Ф.-Л. Автоматизированное проектирование в машиностроении: пер. с нем. – М.: Машиностроение, 1988. – 875 с.: ил.
44. ДСТУ 2860 – 94. НАДІЙНІСТЬ ТЕХНІКИ. Терміни та визначення. – Київ: Держстандарт України, 1995. – 92с.
45. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 37.
46. Электроподвижной состав: эксплуатация, надежность и технология ремонта. Учебник для вузов ж-д транспорта. /Под ред. А.Т. Головатого, П.И. Борцова. М.: Транспорт, 1983. – 350с.
47. Галкин В.Г., Парамзин В.П., Четвергов В.А. Надежность тягового подвижного состава. Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта. М.: Транспорт, 1981. – 184с.
48. Решетов Д.М. др.. Надежность машин. – М.; Высшая школа. 1988
49. Кубарев А.И. Надежность в машиностроении. М.; Издательство стандартов, 1988.
50. Соловьев В.К. Основы математической теории надежности. – М.; Знание, 1975
51. Саульев В.К. Математическая теория надежности. – М.; Наука, 1974
52. Дружинин Г.В. Надежность автоматизированных систем управления. – М.; Энергия, 1977.

Програма вступного фахового випробування розглянута та рекомендована рішенням кафедри ЕРСЗ від 16. 02. 2022 р. протокол №9.

В.о. декана факультету ІРСЗ  
д. т. н., проф..



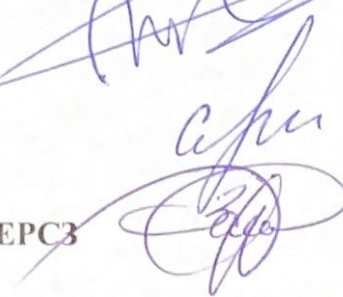
Олександр ГОРОБЧЕНКО

Укладачі:  
д. т. н., проф.



Віктор ТКАЧЕНКО

к. т. н., доц.



Сергій ГУЛАК

аспірант кафедри ЕРСЗ

Денис ЗАІКА