

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 № 1 від 01.02 2021 р.  
В.о. ректора ДУІТ



Н.С. Брайковська

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Вченою радою Київського інституту  
залізничного транспорту

Протокол № 1 від 25.01 2021 р.  
Голова Вченої ради КІЗТ



О.Г. Стрелко

**ПРОГРАМА**

**вступного фахового випробування на навчання для здобуття  
освітнього ступеня «БАКАЛАВР»**

на базі освітнього ступеня «Бакалавр» чи «Магістр», здобутих за іншою  
спеціальністю чи освітньою програмою

спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»

Київ-2021

## ЗМІСТ

<b>1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ПРОГРАМИ ДИСЦИПЛІН.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ.....</b>	<b>8</b>
<b>4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ.....</b>	<b>10</b>
<b>5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....</b>	<b>13</b>

### **1.ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

Згідно Порядку прийому вступників до Державного університету інфраструктури та технологій Університет здійснює підготовку фахівців освітнього ступеня «БАКАЛАВР» зі скороченим терміном навчання для осіб які здобули освітній-ступень бакалавр або магістр за іншою спеціальністю або освітньою програмою

Програма фахового вступного випробування за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (далі – Програма) 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 вступників до ДУІТ.

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

Державний університет інфраструктури та технологій приймає на перший курс (зі скороченим терміном навчання) осіб, які здобули освітній-ступень бакалавр або магістр за іншою спеціальністю або 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. ПРОГРАМИ ДИСЦИПЛІН**

### ***Тема 1. Струмоприймачі.***

Призначення струмоприймачів. Класифікація струмоприймачів. Струмоприймачі пантографного типу. Будова струмоприймача ЕРС залізниць. Особливості будови полозів струмоприймачів ЕРС змінного та постійного струму. Принцип дії струмоприймача на підйом та опускання.

### ***Тема 2. Електромагнітні реле.***

Призначення електромагнітних реле. Класифікація електромагнітних реле. Будова електромагнітних реле. Особливості будови електромагнітних реле часу та їх призначення. Принцип дії електромагнітних реле.

### ***Тема 3. Контакттори.***

Призначення електромагнітних та електропневматичних контактторів. Класифікація контактторів. Будова електромагнітних контактторів. Будова електропневматичних контактторів. Класифікація контактів за матеріалом і формою дотику. Самопритираючі контакти. Дугогасні камери, призначення і будова. Принцип дії електромагнітних контактторів. Принцип дії електропневматичних контактторів.

### ***Тема 4. Випрямні установки ЕРС змінного струму.***

Призначення випрямних установок. Будова випрямних установок. Будова, схожість і відмінність кремнієвих і лавинних діодів. Маркування діодів. Принцип дії випрямних установок.

### ***Тема 5. Механічне обладнання ЕРС.***

Призначення автозчепного пристрою. Будова автозчепного пристрою СА-Принцип дії автозчепного пристрою. Вимоги ПТЕ до автозчепного пристрою. Призначення важільно-гальмівної передачі. Будова важільно-гальмівної передачі.

### ***Тема 6. Електрорухомий склад однофазного-постійного струму. Робота в тяговому режимі.***

Призначення установки ЕРС змінного струму. Схеми випрямлення змінного струму в постійній на електровозах змінного струму. Схеми випрямного моста. Визначення кількості діодів в плечі моста.

### ***Тема 7. Тягові двигуни.***

Загальні відомості про тягові електричні машини. Типи тягових двигунів ЕРС. Вимоги стандартів до їх конструкцій і робочих характеристик.

### ***Тема 8. Колекторні тягові електричні двигуни.***

Характеристики і властивості двигунів. Типи двигунів, їх основні параметри та умови роботи.

### ***Тема 9. Особливості комутації тягових двигунів постійного струму.***

Специфіка роботи та вимоги до струмознімання. Механічні причини іскріння. Щітки та їх характеристики. Комутація у усталених режимах. Зона комутації, вибір ширини щітки і полюсного перекриття. Утворення дуги на колекторі.

### ***Тема 10. Асинхронні тягові двигуни.***

Загальне положення. Створення обертового магнітного поля. Основні параметри і закон частотного регулювання швидкості й сили тяги.

### ***Тема 11. Тягові трансформатори.***

Призначення. Будова і умови їх роботи. Система регулювання напруги.

### ***Тема 12. Колекторні тягові двигуни.***

Конструкція. Якоря та їх осердя. Обмотки якорів. Колектори. Вали та підшипникові вузли. Остови. Полюси та їх обмотки. Щіткотримачі і траверси.

***Тема 13. Конструкція основних вузлів механічної частини і основні вимоги до зв'язків між ними.***

Колісні пари. Конструкція, матеріали. Розрахунки міцності. Букси колісних пар. Конструкція. Буксові підшипники. Розрахунок довговічності підшипників. Рами візків. Умови роботи. Вимоги і класифікація візків. З'єднання візків з кузовами. Вузли з'єднання, їх характеристики.

Класифікація тягових приводів. Конструкції тягових передач.

### ***Тема 14. Ресорне підвішування.***

Ресорне підвішування локомотива. Підтримка проектних навантажень коліс. Балансування ресорного підвішування візків. Класифікація систем ресорного підвішування. Основні характеристики ресорного підвішування. Пружні та пружно-демпфуючі елементи ресорного підвішування. Пружини, торсіони, листові ресори, пневматичні ресори. Ресорні комплекти. Гідравлічні та фрикційні гасителі коливань. Застосування гуми в ресорному підвішуванні. Люлечна і маятникова підвіска кузова електровоза.

### ***Тема 15. Системи електропостачання.***

Системи електропостачання залізниць України. Принципові схеми електропостачання залізниць постійного та змінного струму. Будова тягових підстанцій при різних видах електропостачання залізниць. Загальні відомості про контактну мережу залізниць.

### ***Тема 16. Контактна мережа.***

Будова ланцюгової контактної підвіски. Поняття декомпенсованої, напівкомпенсованої та компенсованої контактних підвісок. Нейтральна вставка в системі електропостачання змінного струму, її призначення.

### ***Тема 17. Короткий зміст і значення дисципліни «Теорія тяги».***

Модель поїзда в тязі поїздів. Сили, що діють на поїзд. Утворення сили тяги. Класифікація понять про силу тяги локомотива. Основний закон локомотивної тяги.

### ***Тема 18. Зчеплення колеса з рейками.***

Фізична природа зчеплення колеса з рейками. Залежність зчеплення від характеристик і стану локомотивів і колії. Коефіцієнт зчеплення. Способи збільшення коефіцієнта зчеплення.

### ***Тема 19. Опір руху поїзда.***

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.

### ***Тема 20. Гальмівні сили.***

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 21. Двигуни які використовуються для тяги поїздів.***

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.

### ***Тема 22. Регулювання швидкості електрорухомого складу.***

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.

### ***Тема 23. Гальмування локомотивів.***

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 24. Профіль колії.***

Аналіз профілю колії. Вибір розрахункового підйому. Визначення інерційного підйому, та й накрутішого схилу. Методика визначення випрямлення уклону. Випрямлення й приведення профілю колії.

### ***Тема 25. Визначення маси поїзда.***

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 26. Основи ремонтного виробництва.***

Короткий огляд історії і сучасного стану локомотиво- ремонтного виробництва в Україні та зарубіжжі. Основні завдання локомотиво-ремонтного виробництва в галузі технології та економіки. Особливості конструкції тягового рухомого складу(ТРС), які впливають на технологію і організацію його обслуговування і ремонту в умовах депо і ремонтних заводів.

### ***Тема 27. Технічне обслуговування і ремонт ТРС.***

Загальні питання технічного обслуговування і ремонту ТРС. Надій-ність локомотивів, основні фактори, які визначають її в експлуатації. Види, стро-ки і коротка характеристика технічного обслуговування і поточного ремонту ТРС. Основна технічна документація щодо обслуговування і ремонту ТРС.

### ***Тема 28. Знос вузлів та деталей.***

Основи вчення про тертя деталей машин. Види тертя. Класифікація видів зносу. Класифікація дефектів деталей машин. Основи технології розбирально-збиральних робіт об'єктів ремонту. Основи технології очистки та миття деталей, вузлів, агрегатів ТРС. Основи контролю стану деталей ТРС. Основи технологій відновлення, підвищення зносостійкості і міцності деталей ТРС.

### ***Тема 29. Збирання вузлів локомотива.***

Основи технології збирання типових з'єднань механічних частин обладнання ТРС. Класифікація типових з'єднань. Особливості збирання та проведення контролю деяких типових з'єднань. Види та причини невірноваженості деталей і вузлів, які обертаються. Способи усунення невірноваженості. Центрування валів двох агрегатів, які з'єднуються.

### ***Тема 30. Технологія ремонту електричного обладнання ТРС.***

Технологія ремонту електричного обладнання ТРС. Контроль стану Струмоведаччих частин і ізоляції, електрообладнання. Класифікація пошкоджень. Відновлення властивостей ізоляції. Загальні відомості щодо ремонту електричних машин.Контроль стану електричних машин, особливості розбирання. Технологія ремонту остовів, статорів, магнітної системи. Технологія ремонту щіткового апарату. Технологія ремонту якорів і роторів. Збирання електричних машин. Випробовування електричних машин. Технологія ремонту трансформаторів, реакторів і їх випробування. Технологія ремонту електричних апаратів. Технічне обслуговування і поточний ремонт акумуляторних батарей.

### ***Тема 31. Технологія ремонту екіпажної частини ТРС. Випробовування ТРС після ремонту.***

Технологія ремонту екіпажної частини ТРС. Викатка і розбирання візків. Рама візка. Ресорне і коліскове підвішування, гідравлічні і фрикційні частини коливань. Колісні пари. Букси і підшипники Колісно-моторні блоки і тягові прилади. Випробовування ТРС після ремонту. Випробовування тепловозів. Випробовування електровозів.

### 3.ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ

1. Конструктивні особливості тягових редукторів вантажних та пасажирських електровозів.
2. Будова та принцип дії електромагнітного контактора.
3. Види технічного обслуговування ЕРС та їх призначення.
4. Назвати основні елементи колісної пари.
5. Будова та принцип дії системи дугогасіння електромагнітного контактора.
6. Види поточних ремонтів ЕРС та їх призначення.
7. Основні елементи колеса колісної пари та її основні розміри.
8. Будова та принцип дії електромагнітного контактора.
9. Види капітальних ремонтів ЕРС та їх призначення.
10. Будова роликів підшипників.
11. Принцип роботи тягового двигуна.
12. Основні параметри, що контролюються при поточному ремонті електромагнітних контакторів.
13. Типи букс, їх призначення та принципова будова.
14. Призначення будова та принцип дії згладжуючого реактора.
15. Основні параметри, що контролюються при поточному ремонті електропневматичних контакторів.
16. Призначення та типи центральних опор кузова ЕРС.
17. Призначення, будова та принцип дії силових трансформаторів ЕРС змінного струму.
18. Основні параметри, що контролюються при поточному ремонті головних вимикачів ЕРС.
19. Призначення та будова автосцепу.
20. Призначення та будова колектору тягового двигуна ЕРС.
21. Основні параметри, що контролюються при поточному ремонті головних вимикачів ЕРС.
22. Типи підвішування тягових двигунів та їх особливості.
23. Призначення та будова якоря тягового двигуна ЕРС.
24. Захист контактної мережі електричної залізниці від струмів короткого замикання.
25. Принцип регулювання швидкості руху електровоза постійного струму.
26. Призначення та будова струмоприймачів.
27. Назвіть основні параметри що контролюються при поточному ремонті колекторів тягових двигунів ЕРС.
28. Класифікація ресорного підвішування, та їх принципова будова.
29. Призначення та будова додаткових полюсів тягових електричних двигунів ЕРС.
30. Назвіть основні параметри що контролюються при поточному ремонті струмоприймачів.
31. Принцип регулювання швидкості електровоза змінного струму.
32. Призначення та будова головних полюсів тягових двигунів ЕРС.
33. Назвіть основні параметри, що контролюються при

- поточному ремонті випрямлячів ЕРС.
34. Як передається вага на рейки колії.
  35. Призначення та будова компенсаційної обмотки тягового двигуна.
  36. Будова та призначення тягової підстанції постійного струму.
  37. Призначення та будова тягових редукторів ЕРС.
  38. Призначення та будова головних вимикачів ЕРС.
  39. Від чого залежить кількість послідовно з'єднаних діодів в електричному колі.
  40. Призначення та будова гасителів коливань ЕРС.
  41. Призначення та будова швидкодіючих вимикачів ЕРС.
  42. Призначення та будова тягової підстанції змінного струму.
  43. Призначення та будова систем вентиляції ЕРС.
  44. Призначення, будова та принцип дії вентилів випрямлячів.
  45. Що таке комутація електричної машини та як вона оцінюється.
  46. Коло, по якому протікає струм електровоза при системі енергозабезпечення постійного струму.
  47. Призначення, будова та принцип дії тиристорів.
  48. Тягова характеристика електровоза та її обмеження.
  49. Типи систем збудження тягових двигунів.
  50. Будова та принцип дії однофазних асинхронних двигунів.
  51. Призначення та будова систем енергозабезпечення електричних залізниць.
  52. Як передається сила тяги з колісної пари на автозчеп електровоза.
  53. Будова та принцип дії трифазних асинхронних двигунів.
  54. Види електричного гальмування та його особливості.
  55. Ознаки зміщення бандажа відносно колісного центра та порядок дії при цьому.
  56. Як приводять в дію автоматичні гальма ЕРС.
  57. Назвіть основні параметри, що контролюються при випробуванні тягових двигунів після поточних видів ремонту.
  58. Які типи гальм використовуються на ЕРС.
  59. Від чого залежить кількість паралельно з'єднаних діодів в електричному колі.
  60. Особливості експлуатації тягових двигунів в зимовий період.
  61. Гальмівний шлях та порядок його розрахунку.
  62. Системи регулювання напруги на тягових двигунах.
  63. Перелік деталей, що підлягають дефектоскопії при поточних ремонтах ЕРС.
  64. Розрахунок забезпечення гальмами поїзда.
  65. Призначення, будова та принцип дії лужної акумуляторної батареї.
  66. Поняття капітально-відновлювального ремонту.
  67. Призначення та будова колісних пар ЕРС.
  68. Особливості будови та принцип дії електромагнітних реле часу.
  69. Параметри, що контролюються при технічному обслуговуванні та поточному ремонті акумуляторних батарей.
  70. Будова підшипників кочення.
  71. Елементи системи регулювання зарядки акумуляторних батарей, їх принципова будова.
  72. Геометричні параметри, що контролюються в системі кузов -

рама, рама візка - букса при поточному ремонті ЕРС.

73. Призначення та будова рам візків брускового типу ЕРС:

74. Поняття реакцій якоря в електричних машинах постійного струму.

75. Ремонт елементів системи захисту обладнання ЕРС та основні параметри, що контролюються при їх технічному обслуговуванні та поточному ремонті

76. Класифікація електровозів за ознаками:

- роду роботи;
- системи енергозабезпечення;
- типу передачі.

77. Явище комутації в електричних машинах постійного струму.

78. Сітьовий графік при ремонті ЕРС.

79. Призначення та будова рами візків коробчатого типу ЕРС.

80. Призначення, будова та принцип дії нелінійних опорів ЕРС.

81. Агрегатний метод ремонту ЕРС.

82. Несправності колісних пар, з якими не допускається їх експлуатація.

83. Призначення, будова, принцип дії конденсатора та їх використання на ЕРС.

84. Основні параметри, що контролюються при ремонті роликів підшипників.

#### 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.

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

Вступне випробування складається з двох теоретичних питань з таких дисциплін: Основи промислової електроніки; Теорія та конструкція локомотивів; Технологія ремонту локомотивів; Тягові електричні машини.

Екзаменаційний білет вступного випробування містить два теоретичних питання. За кожне теоретичне питання нараховується до 100 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 90 до 100 нараховується на повну відповідь на запитання.

Бали від 75 до 89 нараховується на правильну відповідь, але у відповіді допущені незначні помилки.

Бали від 50 до 74 нараховується на частко-правильну відповідь, при цьому у відповіді допущені окремі грубі помилки.

Бали від 0 до 49 нараховується при фрагментарно та поверхнево викладеній відповіді, що недостатньо або помилково розкриває зміст питання.

## 5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Розенфельд А.Е. и др. Теория электрической тяги М.: Транспорт, 1983, рус.
2. Карпушин Е. І. Організація та управління на електричному транспорті. Навчальний посібник. – 2008.
3. Под общ. ред. И.И. Петрова Автоматизированный электропривод , М.: Энергия, 1980, рус.
4. Бирюков И.В., Савоськин А.Н., Бурчак Г.П. и др. Механическая часть тягового подвижного состава М.: ВНИИЖТ, 1998, рус.
5. Калиниченко Ю. С., Кузнецов А. І. Тягові електричні машини. Двигуни постійного струму: Навч. посібник. – 2004.
6. Головатый А.Т. Электроподвижной состав. Эксплуатация, надежность и ремонт М.: Транспорт, 1982, рус.
7. Карашук С. В. Аналіз систем тягового электропривода электрорухомого складу //Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія: Транспортні системи і технології. – 2016. – №. 29. – С. 96-106..
8. Тихменев Б. Н., Трахтман Л. М. Подвижной состав электрических железных дорог. Теория электрооборудования. Электрические схемы и аппараты М.: Транспорт, 1980, рус.
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. Наказ по Укрзалізниці №196-Ц від 04.04.2005р. «Про вдосконалення системи технічного обслуговування, експлуатації, поточного та капітального ремонту ТРС».
18. Айзинбуд С.Я., Кельперис П.И. Эксплуатация локомотивов.- М.:Транспорт, 1990.- 261с.

Програма вступного фахового випробування розглянута та рекомендована рішенням кафедри ЕРСЗ від 28. 12. 2020 р. протокол №6.

**Декан факультету ІРСЗ**  
к. т. н., доцент.



**В.М. Твердомед**

**Укладачі:**  
д. т. н., проф.



**О.М. Горобченко**

к. т. н., доц.

**С. О. Гулак**

провідний інженер

Д. О. Заїка

1. Карпачев Е. I. Организация электротехнических работ. М.: Энергия, 1980. 208 с.

2. Под общ. ред. Н.Н. Петрова Автоматизированный электропривод. М.: Энергия, 1980. 208 с.

3. Виноков Н.В., Савоскин А.Н., Буряк Г.П. и др. Механическая часть тягового подвижного состава. М.: ВНИИЖТ, 1998. 208 с.

4. Калинин Ю. С., Кузнецов А. I. Тяговые электрические машины. Тяговый подвижной состав. Киев, 2004.

5. Тополянский А.Т. Электродвигатель тягового подвижного состава. М.: Энергия, 1983. 208 с.

6. Карпачев Е. I. Тяговый электропривод. М.: Энергия, 1980. 208 с.

7. Карпачев Е. I. Тяговый электропривод. М.: Энергия, 1980. 208 с.

8. Тяжельман В.М. Тяговый электропривод. М.: Энергия, 1980. 208 с.

9. Тяжельман В.М. Тяговый электропривод. М.: Энергия, 1980. 208 с.

10. Астахов П.Н., Гребенков П.Т., Савоскин А.Н. Справочник по тяговому электроприводу. М.: Энергия, 1973. 256 с.

11. Бабичев А.М., Трусев П.А., Новиков А.П. Тяговый электропривод. М.: Энергия, 1971. 256 с.

12. Дюков В.В., Назин Г.А., Афонин Г.С. Тяговый электропривод. М.: Энергия, 1987. 256 с.

13. Карпачев Е. I. Тяговый электропривод. М.: Энергия, 1980. 208 с.

14. Розинфельд В.Е., Назин Г.А., Савоскин А.Н. Тяговый электропривод. М.: Энергия, 1983. 256 с.

15. Назин Г.А., Митков К.А., Рязань В.Н. Основы тягового электропривода. М.: Энергия, 1979. 448 с.

16. Назин Г.А., Митков К.А., Рязань В.Н. Основы тягового электропривода. М.: Энергия, 1977. 448 с.

17. Назин Г.А., Митков К.А., Рязань В.Н. Основы тягового электропривода. М.: Энергия, 1975. 448 с.

18. Тяжельман В.М. Тяговый электропривод. М.: Энергия, 1980. 208 с.

Програма вступного фахового випробування розглянута та рекомендована рішеннями кафедри ЕРСЗ від 28.12.2020 р. протокол №6.

В.М. Тяжельман

Декан факультету ЕРСЗ

О.М. Тяжельман

Заступник

С.О. Тяжельман

З.Т. Тяжельман