

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

**ФАКУЛЬТЕТ «ІНФРАСТРУКТУРА І РУХОМИЙ СКЛАД ЗАЛІЗНИЦЬ»**

**«СХВАЛЕНО»**

На засіданні приймальної комісії  
Державного університету інфраструктури  
та технологій  
Протокол № \_\_\_\_\_ від «ФРАС» \_\_\_\_\_ 2020р.  
Ректор ДУІТ \_\_\_\_\_ В.В.Панін



**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Вченою радою Київського інституту  
залізничного транспорту  
Протокол № \_\_\_\_\_ від «21» січня 2020р.  
Голова Вченої ради Інституту  
\_\_\_\_\_ О.Г.Стрелко



**ПРОГРАМА**

**додаткового випробування на навчання для здобуття освітнього ступеня  
«Магістр»**

на базі освітнього ступеня «БАКАЛАВР» і  
освітньо-кваліфікаційного рівня «СПЕЦІАЛІСТ»

спеціальність 273 «Залізничний транспорт»  
освітньо-професійна програма «Локомотиви та локомотивне господарство»

Київ-2020

## ЗМІСТ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....</b>       | <b>3</b>  |
| <b>2. ПРОГРАМИ ДИСЦИПЛІН.....</b>       | <b>4</b>  |
| <b>3. ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ.....</b>    | <b>9</b>  |
| <b>4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ.....</b>      | <b>13</b> |
| <b>5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....</b> | <b>15</b> |

## 1.ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Згідно порядку прийому вступників до Державного університету інфраструктури та технологій, університет здійснює підготовку за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Магістр».

Програма додаткового випробування за спеціальністю «273 Залізничний транспорт (Локомотиви та локомотивне господарство)» є нормативним документом Державного університету інфраструктури та технологій, який розроблено кафедрою тяговий рухомий склад.

Програму розроблено з урахуванням рекомендацій Міністерства освіти і науки України та згідно Правил прийому вступників до Державного університету інфраструктури та технологій.

Зарахування до Університету здійснюється за результатами вступного випробування в межах ліцензійного обсягу.

Вступники складають письмове вступне випробування з фаху, результати якого оцінюються від 100 до 200 балів.

Програма випробування включає три теоретичних питання.

## 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.

**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.

**Тема 4 Колісні пари. Букси. Підвішування тягових електродвигунів.** Колісні пари. Призначення та класифікація колісних пар. 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. Зчеплення колеса з рейками.** 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.

**Тема 7. Опір руху поїзда. Гальмівні сили.** 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 8. 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 9. Визначення величини струму локомотива.** Струмові характеристики локомотивів і їх призначення. Побудова кривих току електрорухомого складу.

**Тема 10. Нагрівання електричних машин.** Нагрівання тягових електродвигунів та генераторів. Визначення теплових параметрів електричних машин. Часовий та тривалий струми. Розрахунок температури зовнішнього повітря.

**Тема 11. Основи ремонтного виробництва. Технічне обслуговування і ремонт ТРС.** 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. Загальні питання технічного обслуговування і ремонту ТРС. Надійність локомотивів, основні фактори, які визначають її в експлуатації. Види, строки і коротка характеристика технічного обслуговування і поточного ремонту ТРС. Основна технічна документація щодо обслуговування і ремонту ТРС.

**Тема 12. Технологія ремонту дизеля і допоміжного обладнання.** Технологія ремонту дизеля і допоміжного обладнання. Блок циліндрів, картер, піддизельна рама, колектори, глушники. Колінчастий вал і його підшипники, антивібратор. Гільзи циліндрів. Кришки циліндрів, привід клапанів. Шатунно-поршнева група. Паливна апаратура, і механізми керування. Регулятори частоти обертання і потужності, їх приводи. Агрегатна наддуву дизелів. Насоси масляні, водяні, редуктори. Холодильник, теплообмінники.

**Тема 13. Технологія ремонту електричного обладнання ТРС.** Технологія ремонту електричного обладнання ТРС. Контроль стану. Струмове дучих 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 14. Основні визначення і показники надійності.** Поняття про надійність рухомого складу. Безвідмовність, ремонтпридатність, довговічність, зберіганність. Поняття про стан рухомого складу. Подія. Кількісні показники властивостей рухомого складу.

**Тема 15. 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 16. 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 17. 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 18. Основи автоматизації технологічних та організаційних процесів залізниці.** Зміст та задачі дисципліни. Етапи розвитку АСУ. Задачі, що вирішуються за допомогою АСУ в локомотивному господарстві. Види забезпечення АСУ. Структура та призначення АСУ ЛОКБРИГ. Задачі, що вирішуються в рамках системи. Основні принципи інформативного забезпечення управління експлуатацією та ремонтом рухомого складу. Інформаційне забезпечення систем управління. Склад інформації. Аналіз існуючої системи облікової та звітної документації.

**Тема 19. Автоматизовані робочі місця працівників локомотивного депо.** Автоматизовані робочі місця локомотивного депо. Їх взаємозв'язок, інформаційна структура. Техніко-економічне обґрунтування. Призначення, функції та умови використання АРМ оператора при наряднику локомотивного депо. Призначення, функції та умови використання АРМ оператора при черговому по депо. Призначення, функції та умови використання АРМ оператора групи обліку. Призначення, функції та умови використання АРМ працівника технічного відділу. Призначення, функції та умови використання АРМ працівника складу палива.

**Тема 20. Принципи обробки інформації АСУ локомотивного господарства.** Засоби збору та обробки інформації про стан технічних, технологічних та організаційних об'єктів різноманітних функціональних призначень. Апаратне та програмне забезпечення автоматизованих систем управління. Концепція розвитку автоматизованих систем управління на залізничному транспорті.

**Тема 21. Поняття про автоматизоване проектування.** Історія розвитку систем автоматизованого проектування та основні поняття. Класи систем автоматизованого проектування. Напрями розвитку САПР. Загальні характеристики, що визначають взаємодію САПР, як одного цілого. Програмні характеристики, що класифікують САПР по окремим особливостям програмних рішень.

**Тема 22.Класифікація САПР. Життєвий цикл продукту в САПР.** Технічні характеристики, що визначають особливості використовуваних в САПР засобів обчислювальної техніки та периферійного обладнання. Ергономічні характеристики, що оцінюють ефективність взаємодії користувача з програмно-технічними засобами САПР. Життєвий цикл продукту в САПР. Загальні відомості. Процедури життєвого циклу продукту в САПР. Місце технологій САПР в життєвому циклі продукту.

**Тема 23. 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 24. 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 25. Електричні контакти.** Терміни та визначення. Знос контактів. Ремонтні роботи. Притирання контактів. Перехідний опір, основи теорії роботи контактних електричних апаратів. Основи теорії горіння і гасіння електричної дуги, що застосовуються в тепловозних електричних апаратах.

**Тема 26. Основні види передач локомотивів.** Характеристики і параметри передач локомотивів.

**Тема 27. Вибір схеми з'єднання тягового генератора і тягових електродвигунів.** Вибір схеми з'єднання тягового синхронного генератора, тягової випрямної установки і тягових електродвигунів.

**Тема 28. Призначення, класифікація, основні характеристики випрямлячів.** Призначення випрямлячів. Класифікація випрямлячів. Основні характеристики випрямлячів.

**Тема 29. 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 30. 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.



### 3.ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ

1. Рами, візки 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. Аналіз характеру руху поїзда.
18. Графічний метод рішення рівняння руху поїзда.
19. Гальмування поїздів і гальмові задачі.
20. Струмкові характеристики і їхнє призначення.
21. Тривалий і часовий режими роботи тягових електричних машин.
22. Нагрівання тягових електродвигунів і генераторів.
23. Графоаналітичний метод розрахунку витрати палива тепловозами.
24. Способи зменшення витрати електричної енергії й палива при тязі поїздів.
25. Основні задачі ремонтного виробництва у галузі організації і технології обслуговування та ремонту локомотивів.
26. Види періодичність характеристика технічного обслуговування і поточного ремонту локомотивів.
27. Основна технічна документація щодо обслуговування та ремонту локомотивів її характеристика.
28. Організація і технологія розбирально-збиральних робіт.
29. Основи технології очищення агрегатів і вузлів локомотивів.
30. Єдина система технологічної документації (ЕСТД).
31. Контроль опору ізоляції електричних кіл локомотивів. Відшукування пошкоджень ізоляції низьковольтних та високовольтних кіл.
32. Класифікація видів випробувань тепловозів після поточних видів ремонту у депо їх характеристика.
33. Поняття про надійність рухомого складу. Безвідмовність, ремонтпридатність, довговічність, зберіганність. Поняття про стан

рухомого складу. Подія. Кількісні показники властивостей рухомого складу: вірогідність безвідмовної роботи, вірогідність відмови, вірогідність справного стану.

34. Поняття про потік відмов. Елемент і система. Поняття про послідовне, паралельне і змішане з'єднання елементів.
35. Залежність витрат від рівня надійності рухомого складу. Склад сумарних капітальних витрат при визначенні надійності. Склад сумарних експлуатаційних витрат при визначенні надійності.
36. Причини недостатньої надійності рухомого складу. Методи підвищення надійності рухомого складу при проектуванні, при виробництві, при експлуатації.
37. Поняття про технічне діагностування. Діагностичні ознаки і параметри. Етапи процесу контролю технічного стану об'єкта. Призначення і склад засобів технічного діагностування.
38. Три типи завдань з визначення стану технічних об'єктів.
39. Поняття про внутрішні і вбудованні, універсальні та спеціалізовані засоби технічного діагностування. Якими обставинами визначається вибір методів і засобів діагностування.
40. Дефектоскопія. Методи і засоби.
41. Структура АСУ ЛОКБРИГ.
42. Задачі, що вирішуються за допомогою АСУ ЛОКБРИГ.
43. Проектні рішення, щодо технічного забезпечення АСУ ЛОКБРИГ.
44. Призначення, функції та умови використання АРМ оператора при наряднику локомотивного депо.
45. Призначення, функції та умови використання АРМ оператора при черговому по депо.
46. Призначення, функції та умови використання АРМ оператора групи обліку.
47. Призначення, функції та умови використання АРМ працівника технічного відділу.
48. Призначення, функції та умови використання АРМ працівника складу палива.
49. Що називають життєвим циклом продукту?
50. Дайте визначення технологіям САМ в САПР.
51. Охарактеризуйте метод оптимізації форми.
52. Назвіть приклади інженерного аналізу в САЕ-системах.
53. Визначення спеціалізованої інтегрованої системи.
54. Назвіть і охарактеризуйте основні процедури підготовки виробництва.
55. Назвіть процедури в життєвому циклі продукту, що потрапляють в область завдань автоматизованого інженерного аналізу (САЕ).
56. Що розуміють під оптимізацією в САПР?
57. Організація експлуатації локомотивів.

- 58.Способи обслуговування поїздів локомотивами. Способи обслуговування локомотивів бригадами. Обслуговування пасажирських перевезень електро- і дизель поїздами в приміському сполученні. Організація маневрової роботи.
- 59.Кількісні та якісні показники роботи локомотивів.
60. Організація маневрової роботи. Способи виконання маневрів. маневрові операції. Виконавці маневрів.
- 61.Призначення і види технічного обслуговування локомотивів. Характеристика ТО-2. Склад і обов'язки комплексних бригад ТО-2.
- 62.Організація праці та відпочинку локомотивних бригад. Визначення кількості локомотивних бригад.
- 63.Типи будівель по конструкції і по взаємному розташуванню позиції і майстерень локомотивного депо. Тягова територія локомотивного депо.
- 64.Споруди і пристрої локомотивного господарства, їх розміщення на лініях залізниць.
- 65.Загальні відомості про електричні апарати тепловозів.
- 66.Електричні апарати їхнє застосування.
- 67.Умови роботи електричних апаратів локомотивів.
- 68.Класифікація контактів.
- 69.Матеріали для виготовлення контактів.
- 70.Вимоги до матеріалів з яких виготовляють контакти.
- 71.Умови виникнення та горіння електричної дуги.
- 72.Приводи тягових електричних апаратів (перелічити).
- 73.Основне призначення передачі. Види і властивості передач.
- 74.Основні характеристики передачі постійного струму; переваги та недоліки.
- 75.Вимоги, що пред'являються до передачі.
- 76.Зовнішня вольт-амперна характеристика тягового генератора.
- 77.Особливості ізоляційних матеріалів обмоток тягових електричних машин і класи ізоляції.
- 78.Випробування тягових електродвигунів на стендах взаємної навантаження.
- 79.Особливості конструкції тягових електродвигунів постійного струму.
- 80.Тягова характеристика локомотива. Обмеження, які наносяться на тягову характеристику.
- 81.Перерахуйте експлуатаційні характеристики випрямлячів.
- 82.Навести принципову схему мостового однофазного двонапівперіодного випрямляча, часові діаграми, що пояснюють його роботу та основні електричні параметри.
- 83.Навести принципову схему трифазного випрямляча з нульовим виводом, часові діаграми, що пояснюють його роботу та основні електричні параметри.

84. Навести принципову схему трифазного мостового випрямляча, часові діаграми, що пояснюють його роботу та основні електричні параметри.
85. Навести принципову схему керованого однофазного двонапівперіодного випрямляча з нульовим виводом, часові діаграми, що пояснюють його роботу та основні електричні параметри.
86. Робота керованого однофазного двонапівперіодного випрямляча з нульовим виводом при активно - індуктивному навантаженні. Схема. Часові діаграми, що пояснюють його роботу.
87. Навести принципову схему керованого трифазного випрямляча, часові діаграми, що пояснюють його роботу та основні електричні параметри.
88. Навести принципову схему керованого трифазного випрямляча, аналітичні вирази для побудови його регульовальної характеристики, регульовальну характеристику.
89. Зміст економіки транспорту її функції та структурні елементи.
90. Головні напрямки економічних досліджень та розробок.
91. Основні економічні закони залізничного транспорту.
92. Транспортна система країни.
93. Структура виробничих, основних і оборотних засобів транспорту.
94. Формула кругообігу транспортного капіталу.
95. Сучасні методи планування підприємства локомотивного господарства.
96. Поняття амортизації.

#### 4.КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Мінімальна кількість балів за додаткове вступне випробування – 100 балів, максимальна – 200 балів. Позитивний результат додаткового вступного випробування (з урахуванням документу про здобутий раніше освітній ступінь) вважається допуском до складання основних вступних випробувань і визначається у формі – склав/ не склав.

| <b>Підсумкова кількість балів за вступне випробування</b> | <b>Результат</b>   |
|---|--|
| 100 – 130 балів   | вступник не склав додаткове вступне випробування і не допускається до складання фахового вступного випробування  |
| 131 – 200 балів   | вступник склав додаткове вступне випробування і допускається до складання фахового вступного випробування.   |
| <b>Кількість балів</b>                                    | <b>Визначення</b>  |
| 100-130   | отримують студенти, які частково та поверхово розкрили лише окремі положення питання і допустили при цьому суттєві помилки, котрі значно вплинули на загальне розуміння питання;   |
| 131-150   | отримують студенти, які правильно визначили сутність питання, недостатньо або поверхово розкривши більшість його окремих положень і допустивши при цьому окремі помилки, які частково вплинули на загальне розуміння проблеми; |
| 151-165   | отримують студенти, які правильно визначили сутність питання, розкривши його лише частково і допустивши при цьому окремі помилки, котрі не впливають на загальне розуміння питання;  |

|         |  |
|---------|--|
| 166-180 | отримують студенти, які правильно визначили сутність питання, але розкрили його не повністю, допустивши деякі незначні помилки;  |
| 181-190 | отримують студенти, які в цілому розкрили теоретичне питання, однак не повно і допустивши деякі неточності. При цьому не використав на достатньому рівні обов'язкову літературу; |
| 191-200 | отримують студенти, які повністю розкрили сутність поняття, дали його чітке визначення або проаналізували і зробили висновок з конкретного теоретичного положення.               |

Екзаменаційний білет за освітньою програмою «Залізничний транспорт (Локомотиви та локомотивне господарство» містить два питання . Кожне питання оцінюється по 50 балів. При цьому оцінюється:

- повнота викладення теоретичного питання;
- відповідність змісту відповіді питанню білета;
- знання основних понять і категорій проблематики питання та взаємозв'язку між ними;
- розуміння змісту основних теоретичних положень;
- вміння давати змістовний та логічний аналіз матеріалу з поставленого 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. Аброскин П.И. и др. Магистральные электровозы. Механическая часть электровозов. -М.: Машиностроение, 1967. -436 с.
7. Сварные конструкции локомотивных тележек. (Основные положения проектирования и изготовления ) / Под редакцией К.П.Королева. - М.: Транспорт, 1971.-72 с.
8. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1985. – 287 с.
9. Астахов П.Н., Гребенюк П.Т., Скворцова А.И. Справочник по тяговым расчетам. – М.: Транспорт, 1973. – 256 с.
10. Бабичков А.М., Гурский П.А., Новиков А.П. Тяга поездов и тяговые расчеты. – М.: Транспорт, 1971. – 280 с.
11. Деев В.В., Ильин Г.А., Афонин Г.С. Тяга поездов: Учебное пособие для вузов. – М.: Транспорт, 1987. – 264 с.
12. Кузьмич В.Д., Руднев В.С., Френкель С.Я. Теория локомотивной тяги: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: Маршрут, 2005. – 448 с.
13. Розенфельд В.Е., Исаев И.П., Сидоров Н.Н. Теория электрической тяги: Учебник для вузов ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 1983. – 328 с.
14. Осипов С.И., Миронов К.А., Ревич В.И. Основы локомотивной тяги: Учебник для техникумов ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 1979. – 440 с.
15. Осипов С.И., Миронов К.А., Ревич В.И. Основы локомотивной тяги. – М.: Транспорт, 1972. – 440 с.
16. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1985. – 287 с.
17. Бабичков А.М., Гурский П.А., Новиков А.П. Тяга поездов и тяговые расчеты. – М.: Транспорт, 1971. – 280 с.
18. Деев В.В., Ильин Г.А., Афонин Г.С. Тяга поездов: Учебное пособие для вузов. – М.: Транспорт, 1987. – 264 с.
19. Керівні документи щодо організації експлуатації, технічного обслуговування поточного і капітального ремонтів тягового рухомого складу.
20. Рахматулин М.Д. Технология ремонта тепловозов., М., Транспорт, 1983.

21. Правила ремонту тягового рухомого складу (деповського та заводського різних серій).
22. Левицкий О.Л., Сибаров Ю.Г. Охрана труда в локомотивном хозяйстве. М, Транспорт, 1989.
23. Лугинин М.Г. Технология ремонта тепловозов. М., Транспорт, 1972.
24. Находкин В.М., Черепашенец Р.Г. Технология ремонта тягового подвижного состава. М., Транспорт, 1998.
25. Степанов В.А., Бабусенко СМ. Современные способы ремонта машин. М., Колос, 1972.
26. Ремонт электровозов и электропоездов. Под ред. В.М, Находкина. М, Транспорт, 1981.
27. Типові проектні рішення щодо створення автоматизованої системи управління експлуатаційною роботою тягового рухомого складу та локомотивних бригад (АСУ ЛОКБРИГ).- Київ, 2001.- 49 с.
28. Медлин Р.Я., Сидорова Е.А. Нормирование расхода энергоресурсов // ЭТТ.-1989.-№3.-с.35-39.
29. Красовский Н. Н. Теория управления движением. Изд-во "Наука", 1968.
30. Бусленко Н. П. Об одном классе сложных систем. Сб. "Проблемы прикладной математики и механики". Изд.- во "Наука", 1971.
31. Автоматизированное проектирование: Учеб. пособие для вузов: В 9 кн./Под ред. И.П.Норенков:. — М.: Высш. шк., 2000. — 188 с. (электронный вид).
32. Автоматизация проектирования систем электроснабжения. Н.В. Винославский, В.И. Тарадай, У.Бутц, Д.Хайнце. — К.: Высшая школа. Головное издательство., 1988 г. — 208 с. (электронный вид).
33. Дьяконов В.П. MATLAB 6/6.1/6.5+Simulink 4/5 в математике и моделировании. Полное руководство пользователя. М.: Соломон-Пресс, 2003. — 576 с. (электронный вид).
34. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с.
35. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010 — 192 с.
36. А.В. Петров. Проблемы и принципы создания САПР. — М.: Высшая школа, 1990. — 350 с.
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.
53. Черних Ю.М. Методичні вказівки до практичних занять з курсу „Основи надійності вагонів” – К.; КІЗТ, 2001

Програма додаткового вступного випробування розглянута та рекомендована рішенням кафедри ТРСЗ від 21.01.2020 р. протокол №6.

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



**В.М. Твердомед**

**Голова фахової комісії**  
**професор кафедри ТРСЗ,**  
д. т. н. , доцент.



**О.М. Горобченко**