

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЦЬ
КАФЕДРА ВАГОНІВ ТА ВАГОННОГО ГОСПОДАРСТВ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри вагонів
та вагонного господарства

Іщенко В.М.


Протокол № 8 від 20 лютого 2024 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| | |
|---|--|
| Викладач | Доктор технічних наук, професор ФОМІН Олексій Вікторович |
| Контактний телефон | +38(067)8139788 |
| E-mail | fomin_ov@gsuite.duit.edu.ua |
| Навчальна дисципліна | АВТОГАЛЬМА РУХОМОГО СКЛАДУ |
| Офіційна назва освітньої програми | «Вагони та вагонне господарство», «Локомотиви та локомотивне господарство», «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», «Повітряно-кліматичні системи і клімат-контроль» |
| Рівень вищої освіти | перший (бакалаврський) |
| Галузь знань | 27 «Транспорт» |
| Спеціальність | 273 «Залізничний транспорт», 141 Електроенергетика, електроніка та електромеханіка |
| Обсяг дисципліни в кредитах ECTS | 4 |
| Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова) | Цикл дисциплін загальної підготовки, вибіркова |
| Мета вивчення дисципліни | Метою вивчення дисципліни є вивчення: призначення, |

| | |
|---|--|
| | будови та принципу дії сучасного обладнання, устаткування гальмівних систем рухомого складу, вирішення інженерних задач щодо вибору відповідного гальмівного устаткування та обладнання, в залежності від типу рухомого складу і методу ремонту гальмівного обладнання в автогальмівних контрольних пунктах. |
| Інтегральна компетентність | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері залізничного транспорту, в т.ч. при проектуванні, будівництві, експлуатації та ремонті вагонів або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, технологічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов функціонування об'єктів залізничного транспорту. |
| Загальні компетентності | ЗК4. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК7. Здатність працювати автономно та в команді. ЗК8. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. |
| Спеціальні (фахові) компетентності | СК1. Дотримання у професійній діяльності вимог нормативно- правових, законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації залізниць України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування вагонів і їх складових частин та систем. СК2. Здатність розрізняти типи та моделі вагонів, їх системи, агрегати та вузли, визначати вимоги до їхньої конструкції, параметрам та характеристикам. СК3. Здатність проведення вимірного експерименту з визначення параметрів та характеристик вагонів і їх складових частин, агрегатів, систем та елементів. СК4. Здатність розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації при виробництві, експлуатації, ремонті та обслуговуванні вагонів і їх складових частин, систем, агрегатів та вузлів. СК5. Здатність розробляти, оформлювати та впроваджувати у виробництво документації щодо технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування вагонів і їх складових частин, систем, агрегатів і вузлів та інших інструктивних вказівок, правил та методик. СК6. Здатність розробляти з урахуванням безпечних умов використання, міцнісних, естетичних і економічних параметрів технічні завдання і технічні |

| | |
|--|--|
| | <p>умови на проектування вагонів та їх складових частин, систем, агрегатів і вузлів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць; розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.</p> <p>СК7. Здатність аналізувати технологічні процеси виробництва й ремонту вагонів і їх складових частин як об'єкта управління, застосовувати експертні оцінки для вироблення управлінських рішень щодо подальшого функціонування підприємства з оцінкою якості його продукції.</p> <p>СК8. Здатність організовувати експлуатацію вагонів і їх складових частин, систем, та елементів, з обґрунтуванням структури управління експлуатацією, технічного обслуговування та ремонту.</p> <p>СК9. Здатність організовувати виробничу діяльність структурних підрозділів лінійних підприємств та заводів, малих колективів виконавців (бригад, дільниць, пунктів), щодо виробництва, експлуатації, ремонту та обслуговування вагонів і їх складових частин, систем, агрегатів та вузлів, включаючи обґрунтування технології виробничих процесів.</p> <p>СК10. Здатність застосовувати методи та засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи при технічному діагностуванні вагонів і їх складових частин, систем, агрегатів та вузлів.</p> <p>СК12. Здатність організовувати дію системи звітності та обліку (управлінської, статистичної, технологічної) роботи вагонів і їх складових частин, здійснювати діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів, інструкцій та методик.</p> <p>СК13. Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники вагонів і їх складових частин, систем, агрегатів та вузлів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності виробничого процесу.</p> <p>СК14. Здатність організовувати власну роботу, підлеглих та підпорядкованих ' підрозділів відповідно до вимог охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки при будівництві, експлуатації та ремонті вагонів і їх складових частин.</p> |
|--|--|

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Змістовий модуль 1. ГАЛЬМІВНА СИЛА І ГАЛЬМІВНЕ ОБЛАДНАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ

Тема 1 – Основи гальмування

Призначення гальм і утворення гальмівної сили поїзда. Основи гальмування. Сили опору руху поїзда. Утворення гальмівної сили механічних гальм. Коефіцієнти тертя і зчеплення і фактори від яких вони залежать. Повна та питома гальмівні сили поїзда. Взаємодія сил під час гальмування. Сила натиснення гальмівних колодок. Гальмівний шлях поїзда. Дійсна і розрахункова сила тиснення гальмівних колодок і фактори від яких вона залежить. Способи і методи визначення гальмівного шляху поїзда. Визначення (розрахунок) шляху підготовки гальм до дії. Визначення дійсного гальмівного шляху. Номограми визначення гальмівного шляху.

Класифікація гальм рейкового рухомого складу і їх основні властивості. Гальмівні процеси. Класифікація гальм рухомого складу залізниць. Пневматичні гальма, загальні положення. Прямодіючі неавтоматичні гальма. Непрямодіючі автоматичні гальма. Прямодіючі автоматичні гальма. Електропневматичні гальма прямодіючого типу. Електромагнітні і електричні гальма. Гальмівні процеси і темпи зміни тиску в гальмівній магістралі.

Гальмівне обладнання пасажирських і вантажних локомотивів і вагонів. Розміщення гальмівного обладнання на пасажирських локомотивах і принцип його роботи. Розміщення гальмівного обладнання на вантажних локомотивах і принцип його роботи. Розміщення гальмівного обладнання на пасажирських вагонах з колодковими гальмами. Розміщення гальмівного обладнання на пасажирських вагонах з дисковими гальмами. Розміщення гальмівного обладнання на пасажирських вагонах з колодковими гальмами габариту RIC. Розміщення гальмівного обладнання на вантажних вагонах з нероздільним гальмуванням. Розміщення гальмівного обладнання на вантажних вагонах з роздільним гальмуванням.

Прилади живлення гальм стиснутим повітрям, локомотивні компресори і компресори АКП. Регулятори тиску. Класифікація і робочі параметри компресорів. Показники роботи компресорів. Класифікація приладів живлення і їх розміщення на локомотивах. Будова локомотивних компресорів. Будова регуляторів тиску і регулювання зміни тиску в головних резервуарах. Розміщення і призначення головних резервуарів. Будова і принцип роботи компресорів АКП.

Тема 2 - Прилади управління і гальмування

Прилади управління гальмами. Крани машиніста № 394(395), №254, №326.

Блокування гальма №367. Призначення класифікація приладів управління гальмами. Класифікація кранів машиніста. Будова крану машиніста №394(395). Принцип роботи кранів машиніста №394(395) в I-VI положеннях РКМ. Будова і принцип дії крана допоміжного гальма №254. Будова і принцип дії крана № 326. Будова і принцип дії блокування гальма №367.

Прилади гальмування. Повітророзподільники №292 №242. Призначення і класифікація приладів гальмування. Конструктивні відмінності ПР №292-001 і ПР №242. Будова ПР №292 і принцип роботи в положенні зарядки і відпуску. Принцип роботи ПР №292 при службовому і екстремному гальмуванні. Будова ПР №242 і принцип роботи в положенні зарядки і відпуску. Принцип роботи ПР №242 при службовому і екстремному гальмуванні. Визначенні об'єму і тиску при службовому гальмуванні. Повітророзподільники вантажного типу №483 і №270-005. Будова головної частини №270-023. Будова магістральної частини №483-010. Конструктивні відмінності ПР №483-000 і ПР №483М. Принцип роботи ПР в положенні зарядки запасних резервуарів. Принцип роботи ПР при службовому гальмуванні. Принцип роботи ПР при екстремному гальмуванні. Принцип роботи ПР при відпуску на рівнинному і гірському режимах. Авторежими №265. Реле тиску №304 і пневмо-електричний датчик № 418. Призначення і розміщення авторежимів на рухомому складі. Принцип роботи авторежимів 265А-1 при гальмуванні. Принцип роботи авторежимів 265А-1 при відпуску. Конструктивні особливості авторежимів. Призначення і будова реле тиску №304 Призначення і будова пневмо-електричного датчика №418. Порядок регулювання тиску в гальмівних циліндрах. Класифікація, призначення і будова гальмівних циліндрів.

Змістовий модуль 2. МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ГАЛЬМ

Тема 3 - Механічне обладнання гальм

Повітропроводи і арматура гальмівної магістралі поїзда. Щільність гальмівної магістралі. Класифікація повітропроводів і вимоги до них. Класифікація, розміщення і призначення кінцевих кранів №190 і трьох ходових кранів. Класифікація розміщення і призначення запобіжних клапанів, клапани максимального тиску і перемикаючих. Класифікація і призначення з'єднувальних рукавів і фільтрів. Щільність гальмівної магістралі і витоки стиснутого повітря. Гальмівні важелеві передачі рухомого складу. Регулювання важільних передач і авторегулятори РТРП 675 №574Б. Призначення і класифікація гальмівних важільних передач. Розразунок передаточного числа гальмівних важільних передач. Конструкція і принцип роботи гальмівних важільних передач вантажних вагонів. Конструкція і принцип роботи гальмівних важільних передач пасажирських вагонів. Конструкція і принцип роботи гальмівних важільних

передач пасажирських і вантажних локомотивів. Системи регулювання гальмівних важільних передач. Авторегулятори ГВП РТРП 675 №574Б.

Електропневматичні гальма і електроповітророзподільники рухомого складу залізниць. Призначення ЕПГ, переваги перед пневматичними гальмами. Будова ЕПГ і розміщення на рухомому складі. Робота схеми ЕПГ при I і II положеннях РКМ №395. Робота схеми ЕПГ при III і IV положеннях РКМ №395. Робота схеми ЕПГ при V, VE і VI положеннях РКМ №395. Будова ЕПР №305 і принцип роботи в положенні зарядки. Принцип роботи ЕПР №305 при гальмуванні і перекирці. Принцип роботи ЕПР №305 при ступінчатому і повному відпуску.

Автоматична локомотивна сигналізація з автостопом неприривної дії. Швидкостеміри і електропневматичні клапани автостопа. Призначення автоматична локомотивна сигналізація з автостопом неприривної дії і розміщення на локомотивах. Будова пристроїв автоматичної локомотивної сигналізації з автостопом неприривної дії. Принцип роботи пристроїв автоматичної локомотивної сигналізації з автостопом неприривної дії. Будова і принцип роботи електропневматичного клапана автостопа №150. Будова і призначення швидкостеміра ЗСЛ2М. Принцип роботи швидкостеміра. Швидкостемірна стрічка і порядок розшифрування параметрів. Технічне обслуговування АЛСН.

Тема 4 – Обслуговування гальмівного обладнання і ремонт

Організація ремонту гальмівного обладнання в АКП вагонних депо і автоматних відділеннях локомотивних депо. Надійність і довговічність роботи гальмівних приладів. Організація ремонту гальмівного обладнання в АКП. Організація ремонту гальмівного обладнання в автоматному відділенні. Обладнання і засоби що використовується при ремонті гальмівного обладнання. Терміни і об'єми ремонту гальмівного обладнання вагонів. Терміни і об'єми ремонту гальмівного обладнання локомотивів. Основні методи ремонту деталей і вузлів гальмівних приладів.

Порядок розміщення і включення гальм в поїздах. Випробування і управління гальмами. Порядок розміщення і включення гальм в поїздах. Повне випробування гальм в пасажирських поїздах. Повне випробування гальм в вантажних поїздах. Скорочене випробування гальм в поїздах. Порядок оформлення довідки ВУ45. Управління гальмами в пасажирських поїздах. Управління гальмами в вантажних поїздах.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ПРН13 Ідентифікувати типи та моделі вагонів і їх складових частин, систем, агрегатів, вузлів, а також їх характеристики та параметри.

ПРН14 Визначати параметри вагонів їх складових частин, систем, агрегатів, вузлів шляхом проведення вимірювального експерименту з оцінкою його

| | | | |
|---|--|--|--|
| результатів. | | | |
| ПРН15 Знати основні технологічні операції, технологічне устаткування, технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації, що використовуються в експлуатації, ремонті та обслуговуванні вагонів і їх складових частин, систем, агрегатів та вузлів. | | | |
| ПРН16 Володіти основами розробки та впровадження у виробництво документації щодо визначеності технологічних процесів виробництва, експлуатації, ремонту та обслуговування вагонів і їх складових частин, систем, агрегатів, вузлів та інших інструктивних вказівок, правил та методик | | | |
| ПРН17 Знати особливості та вміти розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування вагонів і їх складових частин, систем, агрегатів та вузлів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції | | | |
| ПРН18 Виконувати розрахунки основних характеристик та параметрів технологічних процесів виробництва, експлуатації та ремонту вагонів їх складових частин, систем, агрегатів та вузлів з метою їх порівняння та формування управлінських рішень щодо подальшого функціонування підприємства з оцінкою якості його продукції | | | |
| ПРН19 Знати структуру управління експлуатацією, технічного обслуговування та ремонту вагонів та їх складових частин, систем, агрегатів та вузлів | | | |
| ПРН20 Знати призначення та специфіку - роботи структурних підрозділів лінійних підприємств та заводів, малих колективів, -виконавців (бригад, дільниць, пунктів), щодо виробництва, експлуатації, ремонту , та обслуговування вагонів їх складових частин, систем, агрегатів та вузлів | | | |
| ПРН21 Знати методи та вміти використовувати засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи під час технічного діагностування вагонів і їх складових частин, систем, агрегатів та вузлів | | | |

ФОРМИ ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль – 70 балів. *Поточний контроль* проводиться у формі дистанційного оцінювання виконаних практичних завдань та поточного контролю за темами в межах електронного навчально-методичного комплексу дисципліни (ЕНМКД), на сервері ДУІТ «Дистанційні технології навчання – Moodle». Доступ студентів до курсу здійснюється через Internet за індивідуальним логіном і паролем.

Підсумковий контроль – залік 30 балів (тестування). Контроль знань студентів на заліку у вигляді тестів (залік).

Критерії оцінювання результатів навчання

Максимальна оцінка за семестр – 100 балів – «зараховано»

| Оцінка за 100-бальною шкалою / Grade | Оцінка за національною шкалою / Grade according to national scale | | Оцінка за шкалою ЄКТС / Grade according | Пояснення |
|--------------------------------------|---|-----------|---|-----------|
| | Диферен | Недиферен | | |

| according to 100-points scale | ційована оцінка / Differentiated grade | ційована оцінка / Undifferentiated grade | to ECTS scale | |
|--|--|--|---------------|--|
| 90-100 творчий рівень / creative level | «Відмінно»/ «Excellent» | «Зараховано»/ «Passed» | A | «Відмінно» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, передбачені програмою, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою |
| 82-89 високий рівень / high level | | | B | «Дуже добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, передбачені програмою, виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів близьким до максимального з 2-3 незначними помилками |
| 75-81 достатній рівень / sufficient level | «Добре» / «Good» | | C | «Добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, передбачені програмою, виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або 1-2 значними помилками |
| 64-74 задовільний рівень/ satisfactory level | | | D | «Задовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачені програмою навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань містять помилки, робота з 3 значними помилками |
| 60-63 задовільний рівень/ satisfactory level | «Задовільно» / «Satisfactory» | | E | «Достатньо» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчальних завдань не виконані, або виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки. |

| | | | | |
|--|--|--|----|--|
| 35-59 низький рівень / low level | «Незадовільно» з можливістю повторного складання | «Не зараховано» з можливістю повторного складання/ Failed with possibility to repass the credit | FX | «Умовно не задовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програмою навчальних завдань не виконано, або їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального, при додатковій самостійній роботі над матеріалами курсу можливе підвищення якості виконання практичних завдань з можливістю повторного складання , робота потребує доробки. |
| 0-34 - незадовільний рівень / unsatisfactory level | «Незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням дисципліни / «Unsatisfactory” with the compulsory repeated of the course | «Не зараховано» з обов'язковим повторним вивченням дисципліни / Failed” with the compulsory repeated of the course | F | «Безумовно не задовільно» – теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі передбачені програмою навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над курсом не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота потребує повної переробки. |

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Фомін О.В. Електронний навчально-методичний комплекс дисципліни «Автогальма рухомого складу». *Київський інститут залізничного транспорту ДУІТ. Інформаційно-методична база самостійної роботи студентів - платформа Classroom.*
2. Список питань, що виносяться на підсумковий контроль.
3. Комплекс тестових завдань.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Бабаєв А.М., Принцип дії, розрахунки та основи експлуатації гальм рухомого складу залізниць: Бабаєв А.М., Дмитрієв Д.В. Навчальний посібник. – К.: ДЕТУТ, 2007. – 176с.
2. СТП 04-028: 2020 Вагони вантажні. Гальмівне обладнання. Протокол № Ц-45/83 Ком. т. засідання правління АТ «Укрзалізниця» від 01.10.20 р. 2020. – 117 с.
3. Валігура М.Я., Дмитрієв Д.В. Автоматичні гальма та безпека руху поїздів. Гальмівні системи в вагонах міжнародного сполучення. Методичні рекомендації щодо виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 8.100501. – К.: ДЕТУТ, 2009. – 75с.
4. Дмитрієв Д.В., Валігура М.Я. Гальмівні системи електрорухомого складу. Автоматичні гальма рухомого складу. Методичні рекомендації щодо виконання курсового

проекту та курсової роботи для студентів спеціальностей «Електровози та електропоїзди», «Локомотиви». – К.: ДЕТУТ, 2009. – 34с.

5. СТП 04–013:2018 Вагони вантажні. Правила атестації. Пункт контрольний автогальм та відділення автоматне. Затв. Рішення правління ПАТ «Укрзалізниця» від 05.09.2018. Вид. офіц. К. 2018.29 с.

6. ДСТУ 7772:2015 Вагони пасажирські магістральні локомотивної тяги. Гальма. Загальні технічні вимоги

Допоміжжя

7. Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015. – К.: транспорт України, 2002.

8. Інструкція з ремонту гальмівного обладнання вагонів № ЦВ-ЦЛ-0013.– К., 2005.

9. ЦВ-0043 Інструкція оглядачу вагонів: затв. Нак. Укрзалізниці № 737-Ц від 28.12.01. Вид. офіц. К.: 2002. 186 с.

10. СТП 04–010:2018 Вагони вантажні. Система технічного обслуговування та ремонту за технічним станом. Затв. Рішення правління ПАТ «Укрзалізниця» від 05.09.2018. Вид. офіц. К.: 2018. 25 с.

11. ДСТУ ГОСТ 32880:2016 (ГОСТ 32880-2014, IDT). Гальмо стоянкове залізничного рухомого складу. Технічні умови.

12. ДСТУ EN 15806:2015 Залізничний транспорт. Гальмування. Статичні перевірення (EN 15806:2010, IDT).

13. СОУ МПП 45.060-301:2009. Вагони вантажні. Привод стоянкового гальма. Основні розміри та технічні вимоги.

14. ЦВ-ЦЛ-0013 Інструкція з ремонту гальмівного обладнання вагонів.

13. Інформаційні ресурси

1. Стандарт вищої світи за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт» за спеціалізацією «Вагони та вагонне господарство» за рівнем вищої освіти «Бакалавр».

2. Освітньо-професійні програми: «Вагони та вагонне господарство», «Локомотиви та локомотивне господарство», «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальностями: 273 «Залізничний транспорт», 141 «Електроенергетика, електроніка та електромеханіка», галузі знань 27 Транспорт.

3. <http://www.mon.gov.ua> - Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України.

4. Офіційний сайт АТ «Укрзалізниця» URL: <https://www.uz.gov.ua/>

5. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

6. <https://interfacejournal.com/>

7. <https://railroads.dot.gov/elibrary/survey-wheelrail-friction>

8. <https://www.trains.com/trn/news-reviews/news-wire/05-wri/>
<https://ntlrepository.blob.core.windows.net/lib/49000/49300/49300/analysisofwheelr00wein.pdf>

9. Київська центральна міська публічна бібліотека ім. Лесі Українки — <http://lucl.lucl.kiev.ua>

10. Національний фонд досліджень України <https://nrfu.org.ua/>

11. Український інститут науково-технічної експертизи та інформації <http://www.uintei.kiev.ua/>

12. Державна система правової охорони інтелектуальної власності <https://ukrpatent.org/uk>