

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ



СИЛАБУС «ПРОЕКТУВАННЯ ЗАЛІЗНИЦЬ»

Статус дисципліни	Обов'язкова
Код та назва спеціальності та спеціалізації (за наявності)	273 Залізничний транспорт
Назва освітньої програми	Відновлення та будівництво об'єктів національної транспортної системи
Освітній ступінь	Бакалавр
Обсяг дисципліни (кредитів ЕКТС)	10 кредитів
Терміни вивчення дисципліни	VI, VII, VIII семестри
Назва кафедри, яка викладає дисципліну, абревіатурне позначення	Транспортна інфраструктура, ТІ
Мова викладання	Українська

Лектори



Доктор технічних наук, професор
Курган Микола Борисович

m.b.kurhan@ust.edu.ua

https://diit.edu.ua/faculty/obz/kafedra/pbd/sostav/personal_page/182

<http://lider.diit.edu.ua/>

м. Дніпро, вул. Лазаряна, 2, аудиторія 3408,
тел. (056) 373 15 48



Кандидат технічних наук, б/з
Гусак Марина Анатоліївна

m.a.husak@ust.edu.ua

http://diit.edu.ua/faculty/obz/kafedra/pbd/sostav/personal_page/183

<http://lider.diit.edu.ua/>

м. Дніпро, вул. Лазаряна, 2, аудиторія 3410,
тел. (056) 373 15 48

Передумови вивчення дисципліни

Передумови вивчення дисципліни «Проектування залізниць»:
Вища математика, Основи інформаційних технологій, Загальний курс залізниць, Інженерна геодезія, Організація та планування виробництва, Навчальна практика на 1 курсі, Навчальна практика на 2 курсі, Навчальна практика на 3 курсі, Будова та експлуатація штучних споруд залізниць, Штучні споруди в транспортній інфраструктурі (в тому числі курсовий проект), Транспортні технології при експлуатації штучних споруд (в тому числі курсовий

	<p>проект), Економіка галузі, Економіка та організація виробництва, Основи менеджменту та маркетингу.</p> <p>Дисципліни, вивчення яких спирається на дисципліну «Проектування залізниць»: Технологія та механізація залізничного будівництва, Відновлення залізниць, Навчальна практика на З курсі, Взаємозаміна, стандартизація та технічні вимірювання, Системи автоматизованого проектування доріг.</p>
Мета навчальної дисципліни	<p>Метою дисципліни є досягнення компетентностей, які основані на зазначених в освітньо-професійній програмі.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність розробляти та управляти проектами. 2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 3. Дотримання професійної діяльності вимог нормативно-правових, законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації залізниць України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту та їх систем. 4. Здатність розробляти, оформлювати та впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик. 5. Здатність застосовувати сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.
Очікувані результати навчання	<p>Використовувати принципи формування трудових ресурсів; виявляти резерви підвищення ефективності праці співробітників залізничного транспорту</p> <p>Уміти застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.</p> <p>Знати, основні історичні етапи розвитку предметної області та уміти оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності</p> <p>Знати основні положення нормативно-правових та законодавчих актів України у сфері залізничного транспорту, Правил технічної експлуатації залізниць України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів</p> <p>Розробляти проектно-конструкторську та технологічну документацію зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів використовуючи спеціалізовані сучасні програмні засоби</p> <p>Знати та розраховувати основні показники звітності та обліку (управлінського, статистичного, бухгалтерського та фінансового) підприємства під час експлуатації та ремонту об'єктів та систем залізничного транспорту</p> <p>Знати основні вимоги охорони праці, техніки безпеки, протипожежної безпеки та санітарно-гігієнічного режиму при здійсненні професійної діяльності</p> <p>Організовувати та безпосередньо проводити заходи бойової та</p>

	<p>індивідуальної підготовки, здійснювати контроль за її виконанням</p> <p>Оцінювати стан безпеки і охорону праці особового складу, стан охорони навколошнього середовища та приймати обґрунтовані рішення до їх поліпшення</p> <p>Застосовувати знання бойових характеристик, будови, принципів дії зброї (озброєння), правил стрільби з нею (нього), положень Курсу стрільб, методики організації та проведення занять для навчання особового складу підрозділу</p>
Зміст дисципліни	<p style="text-align: center;">VI семестр</p> <p>Теми лекцій:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні основи проектування залізниць. Мережа магістральних залізниць України. Стадії проектування. 2. Поняття про потужність залізниць та її виміри. Основні параметри проектування залізниць. Категорії залізниць. 3. План та профіль залізниць. Елементи плану залізниць. 4. Елементи поздовжнього профілю залізниць. Довжини елементів поздовжнього профілю. Класифікація ухилів поздовжнього профілю. 5. Основні вимоги до комплексного проектування плану та поздовжнього профілю залізниці. Забезпечення умов безпеки, плавності та безперебійності руху поїздів. Економічні вимоги до проектування поздовжнього профілю. 6. Розташування роздільних пунктів. Вимоги до поздовжнього профілю та плану роздільних пунктів. 7. Сутність та задачі трасування залізниць. Фактори, що визначають напрямок траси. Класифікація ходів траси. 8. Особливості трасування на вільних та напружених ходах. 9. Трасування ліній в різних топографічних та інженерно-геологічних умовах. 10. Примикання до існуючих залізниць та їх пересічення. Пересічення автомобільних шляхів. 11. Малі водопропускні споруди. Види водопропускних споруд та їх розміщення на трасі. 12. Методи розрахунку стоку поверхневих вод з малих басейнів. Визначення отворів та вибір типів малих водопропускних споруд. 13. Призначення тягових розрахунків при проектуванні залізниць. Розрахункова модель поїзду та сили, під впливом яких рухається поїзд. Сили опору руху поїзда. 14. Додатковий опір руху. Гальмівні сили поїзду 15. Сила тяги та тягові характеристики електровозів. 16. Тягові характеристики тепловозів. Розрахунок маси вагонного складу. Перевірка маси складу за умовами зрушення поїзда з місця та за розміщенням в межах корисної довжини приймально-відправних колій 17. Основний закон динаміки руху поїзда. Аналітичне та графічне визначення швидкості та часу руху поїзду. 18. Діаграми питомих рівнодійних зусиль. Побудова кривої швидкості та кривої часу. 19. Випрямлення профілю. Гальмівна задача. Визначення часу ходу поїзду за швидкостями, що встановилися. 20. Визначення механічної роботи локомотиву. Витрати електричної енергії чи дизельного палива на рух поїздів.

21. Тягові розрахунки на ЕОМ. Методи задавання вхідної інформації. Вплив вхідної інформації на ступінь точності тягових розрахунків. Алгоритм тягових розрахунків.

22. Техніко-економічне порівняння варіантів. Показники й критерії вибору проектних рішень порівнюваних варіантів.

23. Економічні вишукування при проєктуванні залізниць. Задачі, зміст та класифікація економічних вишукувань. Район тяжіння проєктованої залізниці.

24. Види та виміри перевезень. Таблиця кореспонденцій вантажів. Вплив даних економічних вишукувань на встановлення категорії проєктованої лінії, вибір напрямку, основні параметри проєктування та технічного оснащення.

Теми практичних занять:

1. Вивчення топографічної карти, аналіз показників можливих варіантів траси залізниці між заданими пунктами, вибір варіантів для трасування.

2. Відпрацювання прийомів камерального трасування на ділянках напружених та вільних ходів.

3-5. Проєктування поздовжнього профілю та плану лінії на перегонах.

6. Розміщення роз'їздів, проєктування поздовжнього профілю та плану в межах роздільних пунктів та на підходах до них.

7. Визначення границь водозборів. Розрахунок стоку поверхневих вод.

8. Розміщення і підбір малих водопропускних споруд.

9. Визначення основних даних о локомотиві і вагонах. Розрахунки основного питомого опору вагонного складу і локомотивів.

10. Розрахунки та перевірки маси рухомого складу. Побудова тягової характеристики локомотива.

11. Розрахунки питомих рівнодіючих сил в режимі тяги, холостого ходу, гальмування. Побудова діаграми питомих рівнодіючих сил.

12. Гальмівна задача.

13. Побудова кривої швидкості.

14. Побудова кривої часу.

15. Виконання тягових розрахунків на ЕОМ.

16. Визначення будівельної вартості та експлуатаційних витрат за варіантами. Порівняння варіантів.

VII семестр

Теми лекцій:

1. Електрифікація залізниць. Сфера застосування електричної тяги. Зовнішнє й тягове електропостачання.

2. Тягові підстанції, призначення та розміщення. Визначення економічної відстані між тяговими підстанціями.

3. Загальний устрій контактної мережі, підтримуючі обладнання. Опори контактної мережі, жорсткі поперечини, габарити.

4. Контактна підвіска. Основи розрахунків системи електропостачання.

5. Локомотивне господарство, основні споруди і обладнання. Організація роботи локомотивних бригад, схеми обороту локомотивів. Розрахунок потрібного локомотивного парку. Розміщення споруд локомотивного господарства.
6. Вагонне господарство, основні споруди. Час обороту вагонів. Розрахунок робочого парку вагонів для оволодіння перевезеннями. Розміщення споруд вагонного господарства при проектуванні залізниць.
7. Вимоги охорони довкілля та збереження природного середовища при проектуванні нових залізниць.
8. Сучасні завдання проектного забезпечення модернізації та реконструкції залізниць.
9. Зміст проектів реконструкції залізниць, комплексність проектування. Нормативні вимоги. Державні будівельні норми ДБН В.2.3-019-2018.
10. Організація і виконання технічних вишукувань залізниць при реконструкції залізниць.
11. Розбивка пікетажу, зйомка ситуації, поздовжнє нівелювання, зйомка поперечних профілів і кривих.
12. Обстеження водопропускних споруд і верхньої будови колії. Зйомка роздільних пунктів.
13. Аналіз існуючої інфраструктури й технічного стану головних напрямків залізниць України. Фактори, що обмежують швидкість і ускладнюють рух поїздів.
14. Визначення невідповідностей параметрів профілю і плану й існуючої інфраструктури вимогам ДБН В.2.3-19-2018.
15. Технологія і методи проектування реконструкції поздовжнього профілю. Визначення відміток розрахункової головки рейки. Нанесення проектної лінії відповідно до вимог ДБН В.2.3-019-2018.
16. Сполучення переломів поздовжнього профілю. Вибір радіуса вертикальної кривої за умови плавності руху поїзда. Розрахунки величини підйомок і зрізок при виправленні поздовжнього профілю.
17. Причини, що викликають необхідність реконструкції плану залізниці. Виправка кривих наближенним і точним методами. Поняття про теорію нормалей.
18. Теоретичні основи метода кутових діаграм. Алгоритм визначення проектних радіусів при перебудові кривих.
19. Використання властивостей кутових діаграм при перебудові кривих. Проектування переходних кривих. Спосіб М. В. Харламова.
20. Критерії оцінки результатів розрахунку виправки кривих: технічні (сума зсувів за модулем, сума квадратів зсувів) і економічні (витрати на перебудову кривих).
21. Технологія і методи проектування поперечних профілів при реконструкції одноколійних залізниць. Класифікація типів поперечних профілів.
22. Визначення факторів, що впливають на вибір типу поперечного профілю. Техніко-економічне обґрунтування проектного рішення.

23. Комплексне проектування реконструкції ділянки одноколійної залізниці. Взаємозв'язок рішень з проектування плану, поздовжнього і поперечних профілів, що приймаються при реконструкції одноколійних залізниць.

24. Поняття про графік зведеніх даних, ефективність його застосування

Теми практичних занять:

1. Розрахунки потрібної середньорічної питомої потужності на 1 км ділянки на тягу поїздів (кВт/км). Визначення розрахункової відстані між тяговими підстанціями, розташування тягових підстанцій на ділянці залізниці.

2. Визначення факторів, які впливають на відстань між опорами контактної мережі, розрахунки відстані між опорами, розміщення опор на плані станції.

3. Розрахунки довжини ділянки обертання локомотивів і довжини ділянки роботи локомотивних бригад. Розрахунки кількості локомотивів для оволодіння перевезеннями.

4. Визначення розрахункового ухилу і маси вантажного поїзда. Встановлення потрібної довжини приймально-відправних колій, категорії залізниці і норм проектування.

5. Аналіз існуючої інфраструктури залізниці. Визначення невідповідностей на поздовжньому профілі і плані лінії нормативним вимогам. Побудова гістограм розподілу ухилів і радіусів кривих.

6-7. Визначення відміток розрахункової головки рейки. Нанесення проектної лінії. Розрахунки підйомок і зрізок при виправленні профілю.

8. Встановлення переломів поздовжнього профілю, що потребують улаштування вертикальних кривих. Визначення параметрів вертикальних кривих. Корегування проектних відміток.

9-10. Схема зйомки кривої методом Гонікберга. Складання розрахункової схеми і побудова кутової діаграми існуючої кривої. Виконання розрахунків. Аналіз параметрів існуючої кривої.

11-12. Побудова кутової діаграми проектної кривої. Визначення проектного радіуса кривої і довжини перехідних кривих.

13-14. Розрахунки зміщення вісі колії при виправці кривої. Побудова графіку зсувів і його аналіз. Дослідження впливу параметрів проектної кривої на величину зсувів.

15-16. Встановлення розрахункових даних для проектування поперечного профілю в кривій. Визначення підвищення зовнішньої рейки і ширини узбіччя. Обґрунтування прийнятого типу поперечного профілю.

VIII семестр

Теми лекцій:

1. Проблеми та перспективи інтеграції залізничного транспорту України в Європейську транспортну систему. Порівняльні характеристики залізничної мережі України і європейських країн.

2. Мережа міжнародних транспортних коридорів (МТК).

Технічне оснащення МТК у межах України. Вимоги до інфраструктури й рухомого складу.

3. Класифікація напрямків руху, схема розмежування вантажного й пасажирського руху.
4. Системний підхід до вирішення задачі інтеграції українських залізниць до європейської транспортної системи. Вибір раціональних швидкостей руху пасажирських поїздів на ділянках міжнародних транспортних коридорів.
5. Вимоги до проектування плану при реконструкції залізниць. Динамічно й геометрично плавні криві.
6. Визначення допустимої швидкості руху поїзда в кривих ділянки колії.
7. Визначення допустимої швидкості руху поїзда в складових і сполучених кривих.
8. Вибір раціональних швидкостей руху пасажирських поїздів на ділянках міжнародних транспортних коридорів. Критерії оцінки проектного рішення.

Теми практичних занять:

1. Обробка результатів зйомки плану лінії в системі RWPlan. Підготовка вихідних даних для розрахунку виправки одинокої кривої.
2. Визначення проектних параметрів і допустимих швидкостей руху поїздів.
- 3, 4. Порівняльний аналіз результатів розрахунку кривих різними методами.
5. Розрахунки виправки плану лінії у межах перегону: уведення параметрів плану з поздовжнього профілю.
6. Розрахунки виправки плану лінії у межах перегону: створення координатної моделі за параметрами, створення координатної зйомки.
7. Об'єднання окремих частин плану лінії та проведення оптимізації алгоритму ділянки.
8. Визначення максимально допустимих швидкостей руху поїздів.

Контрольні заходи та критерії оцінювання

VI семестр

ПК1 – Проектування плану та профілю траси (12-20) балів
 МК1 – модульний контроль (15-25) балів тестування у системі Лідер
 ПК2 – Виконання тягових розрахунків (15-25 балів)
 МК2 – модульний контроль (18-30) балів тестування у системі Лідер.

КУРСОВА РОБОТА. До захисту приймається курсова робота з повністю виконаним завданням у вигляді відповідно оформлененої пояснівальної записки. Захист відбувається перед комісією у складі двох-трьох науково-педагогічних працівників кафедри. Оцінювання виконується на основі пояснень студента щодо виконаної роботи у відповідності до встановлених рівнів очікуваних результатів навчання.

VII семестр

ПК1 – Визначення розрахункової відстані між тяговими підстанціями. Визначення розрахункового ухилу і маси вантажного

поїзда. Визначення відміток розрахункової головки рейки. Нанесення проектної лінії. Розрахунки підйомок і зрізок при виправленні профілю. (12-20) балів

МК1 – Тестове опитування у системі Лідер за матеріалом лекцій 1...12 (15-25 балів)

ПК2 – Складання розрахункової схеми зйомки кривої. Побудова кутової діаграми існуючої кривої. Визначення проектного радіуса кривої і довжини перехідних кривих. Розрахунок зміщення вісі колії та побудова графіку зсуvin. Побудова поперечного профілю в кривій. (15-25 балів)

МК2 – Тестове опитування у системі Лідер за матеріалом лекцій 13...12 (18-30 балів)

КУРСОВА РОБОТА. До захисту приймається курсова робота з повністю виконаним завданням у вигляді відповідно оформленої пояснівальної записки. Захист відбувається перед комісією у складі двох-трьох науково-педагогічних працівників кафедри. Оцінювання виконується на основі пояснень студента щодо виконаної роботи у відповідності до встановлених рівнів очікуваних результатів навчання.

VIII семestr

ПК1 – Модернізація МТК. Вимоги до інфраструктури й рухомого складу. Класифікація напрямків руху, схема розмежування вантажного й пасажирського руху. Вибір раціональних швидкостей руху пасажирських поїздів на ділянках МТК. Реконструкція плану лінії. Аналіз результатів розрахунку кривих різними методами (27-45) балів.

ПК2 – Динамічно й геометрично плавні криві. Визначення допустимої швидкості руху поїзда в поодиноких кривих ділянки колії. Визначення допустимої швидкості руху поїзда в складових і сполучених кривих. Створення координатної моделі за параметрами кривих. Розрахунок виправки плану лінії у межах перегону (33-55 балів).

Політика викладання

VI семestr

До здачі ПК1 допускаються студенти, які виконали практичні роботи 1-8. До здачі МК1 допускаються студенти, які опрацювали лекції 1-12; до здачі ПК2 допускаються студенти, які здали ПК1 і виконали практичні роботи 9-16. До здачі МК2 допускаються студенти, які здали ПК1, МК1, ПК2 і опрацювали лекції 13-24.

VII семestr

До здачі ПК1 допускаються студенти, які виконали практичні роботи 1-8. До здачі МК1 допускаються студенти, які опрацювали лекції 1-12; до здачі ПК2 допускаються студенти, які здали ПК1 і виконали практичні роботи 9-16. До здачі МК2 допускаються студенти, які здали ПК1, МК1, ПК2 і опрацювали лекції 13-24.

VIII семestr

До здачі ПК1 заліку допускаються студенти, які виконали практичні роботи 1-4 й опрацювали лекції 1-4, до здачі ПК2 заліку допускаються студенти, які здали ПК1, виконали практичні роботи 5-8 і опрацювали лекції 5-8.

Засоби навчання

MoveRW – програма тягових розрахунків для визначення тягово-експлуатаційних показників при порівнянні варіантів.

	<p>Autodesk AutoCAD Civil 3D – це САПР для проектування об'єктів інфраструктури та випуску документації, робочі процеси якої засновані на технології інформаційного моделювання.</p> <p>RWPlan – програма виправлення і проектування плану залізничної колії; використовує різні методи зйомки плану; єдиний підхід до розрахунків кривих для проектних організацій і дистанцій колії; визначення швидкостей, що допускаються, для існуючої і проектованої колії; вирішення задач проектування плану.</p>
Навчально-методичне забезпечення	<p>Рекомендована література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вишукування та проектування залізниць: навч. посібник /Астахов В.М., Белікова Н.В., Галагуря Є.І., Ватуля Л.П. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – 96 с. 2. Корнійчук М. П. Технологія галузі і технічні засоби залізничного транспорту. М. П. Корнійчук, Н. В. Липовець, Д. О. Шамрай. – К.: Дельта, 2006. - 500 с. 3. Державні будівельні норми України. Споруди транспорту. Залізниці колії 1520 мм. Норми проектування. ДБН В.2.3-19:2018. – К.: Мінрегіон, 2018. - 126 с. 4. Проектування і розрахунки конструкцій залізничної колії: підруч. для вищ. навч. закл. : в 2-х т. / Е. І. Даніленко, В. М. Молчанов, М. Б. Курган [та ін.] ; за ред. Е. І. Даніленка. – Київ: Хай-Тек Прес, 2019. – Т. 1. – 344 с. – ISBN 978-966-910-034-4. <p>http://eadnurt.diit.edu.ua/jspui/handle/123456789/11362</p> 5. Проектування плану і поздовжнього профілю нових залізниць: методичні вказівки до курсового та дипломного проектування /уклад. В.О. Фадеєв, О. С. Чернишова, В. В. Ковалев. - Д.: вид-во ДНУЗТ ім. акад. В. Лазарян. 2014. - 44 с. 6. Проектування залізниць. Розділ «Малі водопропускні споруди»: методичні вказівки до курсового і дипломного проектування /уклад. Ю. В. Малишев. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2011. - 25 с. 7. Правила визначення підвищення зовнішньої рейки і встановлення допустимих швидкостей в кривих ділянках колії ЦП-0236 / М.Б. Курган, А.М. Орловський, О.М. Патласов та ін. – К., 2011. – 52 с. 8. Курган М.Б., Хмелевська Н.П., Гусак М.А. Методи зйомки та виправки кривих в плані. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування для студентів спец. 273 «Залізничний транспорт» за ОП «Залізничні споруди та колійне господарство». – Д. ДНУЗТ, 2019. – 32 с. 9. Проектування реконструкції поздовжнього профілю: Метод. вказівки / Укл.: Курган М. Б., Гоц О. В., Курган Д. М. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2005. – 28 с. 10. Сучасні інформаційні технології в проектуванні доріг: метод. рекомендації до практичних занять: у 2 ч. / уклад.: О. Ф. Лужицький, М.О. Гаврилов, Н. П. Хмелевська; Дніпров. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2021. – Ч. 1. Автоматизоване проектування доріг з використанням AutoCAD Civil 3D. – 38 с. 11. Системи автоматизованого проектування доріг: метод.

рекомендації до лабораторних занять: у 2 ч./ уклад.: С.Ю. Байдак, Д.М. Курган, Н. П. Хмельовська; Дніпров. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2021. – Ч. 1. Автоматизоване проєктування залізниць з використанням AutoCad Civil 3D. - 41 с.

12. М. Б. Курган, Д. М. Курган, С. Ю. Байдак, Н. П. Хмельовська Дослідження параметрів залізничної колії у плані за різними методами зйомки / Наука та прогрес транспорту. 2018. – № 2 (74). – doi: 10.15802/stp2018/129585.

<http://eadnurt.diit.edu.ua/jspui/handle/123456789/10512>

13. Курган М.Б., Курган Д.М., Байдак С. Ю., Хмельовська Н.П./ Методика визначення допустимих швидкостей руху поїздів на ділянках складного плану залізниці // Вісник Дніпропетр. нац-го ун-ту залізн. тр-ту ім. акад. В. Лазаряна "Наука та прогрес транспорту" - Вип. №2(50). – 2014. – С. 83-94.

Інформаційні ресурси

14. Гусак М.А. Дистанційний курс. Проектування залізниць (розділ «Тяга») <https://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=1397>

15. Гусак М.А. Дистанційний курс. Проектування залізниць («Нова лінія») <https://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=1402>

16. Курган М.Б. Дистанційний курс. Дисципліна «Проєктування залізниць», І рівень ОС <https://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=487>

17. Науково-технічна бібліотека університету. Режим доступу: <https://library.diit.edu.ua/uk>