

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту
Факультет **Будівельний**
Кафедра: **Будівельних матеріалів, конструкцій та споруд**

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Назва освітньої компоненти: **Улаштування та експлуатація інженерних споруд залізниць**

Код та назва спеціальності: **G19 Будівництво та цивільна інженерія**

Назва освітньої програми: **Промислове і цивільне будівництво**

Рівень освіти: **Перший (бакалавр)**

Форма навчання: ☐ **денна** ☐ **заочна**

Семестр: **6**

Кількість кредитів ЄКТС: **6,0**

Форма підсумкового контролю: ☐ **залік** ☐ **екзамен**

Розробник програми: **Никитинський Андрій Володимирович к.т.н, доцент**

Місто Харків, 2025 рік

2 ОПИС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Галузь знань: **G – Інженерія, виробництво та будівництво**

Обов'язкова / Вибіркова: **Вибіркова**

Курс: **3** / Семестр: **6**

3 ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ

ПІБ викладача **Никитинський Андрій Володимирович**

Контактна інформація (email, телефон, кабінет)

e-mail: NykytynskiyAV@kart.edu.ua

+38 (050) 908-94-30

Час консультацій: **Понеділок з 15.00**

Форми зв'язку (Zoom, Moodle тощо)

Подключитесь к конференции Zoom

<https://us04web.zoom.us/j/71746597708?pwd=U21EcDBKTIFIRUgwM1RYNko5a3hIQT09>

4 МЕТА І ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Мета навчальної дисципліни:

Підготовка фахівців, які володіють фаховими навичками у галузі створення проєктів нового будівництва, реконструкції та ремонту окремих об'єктів та комплексів інженерних транспортних споруд залізничної інфраструктури, відповідно до характеру майбутньої роботи студента на конкретному підприємстві.

Завдання дисципліни:

Формування у студентів знань та компетентностей для **виконання проєктування інженерних споруд** на різних стадіях у відповідності до діючих норм, дотримуючись вимог **надійності, безпеки та ресурсозбереження**, а також підготовці до подальшого вивчення суміжних дисциплін в галузі промислового та цивільного будівництва.

5 КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі будівництва та цивільної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій

Загальні компетентності

ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК06. Здатність виконувати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних усних, письмових та електронних джерел

ЗК08. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності) для донесення до фахівців і нефахівців інформації та власного досвіду в галузі професійної діяльності.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення і діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Фахові компетентності:

СК01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК02. Здатність до критичного осмислення і застосування основних теорій, методів та принципів економіки та менеджменту для раціональної організації та управління будівельним виробництвом.

СК03. Здатність проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог

нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

СК04. Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проєктування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

СК05. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

СК06. Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

СК07. Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах. Здатність оцінювати і враховувати кліматичні, інженерно-геологічні та екологічні особливості території будівництва при проєктуванні та зведенні будівельних об'єктів.

СК08. Усвідомлення принципів проєктування сельбищних територій, знання принципів проєктування міських територій та об'єктів інфраструктури і міського господарства.

СК11. Здатність до розроблення конструктивних рішень об'єктів будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати несучі та огорожувальні будівельні конструкції.

СК15. Здатність до розробки раціональної організації та управління будівельним виробництвом при зведенні, експлуатації, ремонті й реконструкції об'єктів з урахуванням вимог охорони праці.

СК16. Розуміння вимог до надійності та засобів забезпечення надійності будівельних конструкцій, будівель, споруд та інженерних мереж.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

ПН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва. Застосовувати базові професійні й наукові знання в галузі соціально-гуманітарних та економічних наук у пізнавальній та професійній діяльності.

ПН03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою, демонструвати навички усного та письмового спілкування, використовуючи навички міжособистісної взаємодії з використанням сучасних засобів комунікації.

ПН04. Проєктувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи.

ПН05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.

ПН06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

ПН07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

ПН08. Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

ПН09. Проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

РН11. Оцінювати відповідність проєктів принципам проєктування міських територій та об'єктів інфраструктури і міського господарства.

РН12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії

РН14. Розробляти конструктивні рішення об'єкту будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати будівельні конструкції та вузли їх сполучення.

РН16. Проєктувати технологічні процеси зведення і опорядження будівель (споруд) та монтажу інженерних систем і мереж.

РН17. Оцінювати вплив кліматичних, інженерно-геологічних та екологічних особливостей території будівництва при проєктуванні та зведенні будівельних об'єктів.

6 ПЕРЕДУМОВИ (ПРЕРЕКВІЗИТИ)

Перелік дисциплін чи курсів, необхідних для засвоєння:

Нарисна геометрія, інженерна (комп'ютерна) графіка

Інженерна геологія

Інженерна геодезія

Опір матеріалів і основи теорії пружності та пластичності

Будівельне матеріалознавство

Архітектура будівель і споруд

Механіка ґрунтів, основи та фундаменти

Будівлі на залізничному транспорті

Залізобетонні та кам'яні конструкції

Металеві конструкції

7 ПІСЛЯУМОВИ (ПОСТРЕКВІЗИТИ)

Дисципліни, для яких знання з цієї дисципліни є базовими:

Дипломне проєктування

8 ВІДПОВІДНІСТЬ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ ГЛОБАЛЬНИМ ЦІЛЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДО 2030 РОКУ

Відповідно до резолюції ООН №70/1 та Указу Президента України №722/2019, освітня компонента сприяє досягненню таких Цілей сталого розвитку:

SDG 4 — Якісна освіта

SDG 9 — Промисловість, інновації та інфраструктура

SDG 11 — Сталий розвиток міст і громад

SDG 12 — Відповідальне споживання та виробництво

SDG 13 — Боротьба зі зміною клімату

Опис реалізації (сформулювати коротко):

Як зміст, методи навчання, завдання та результати підтримують ці цілі:

SDG 4. Якісна освіта

- набуття фундаментальних і прикладних знань з проєктування конструкцій відповідно до національних та європейських норм;
- розвиток інженерного мислення, здатності приймати технічно обґрунтовані рішення;
- підготовку конкурентоспроможних фахівців для будівельної галузі.

SDG 9. Промисловість, інновації та інфраструктура

Навчальна дисципліна сприяє:

- проєктуванню надійних, довговічних і безпечних будівель та споруд;
- впровадженню сучасних конструктивних рішень і матеріалів;
- розвитку інженерної інфраструктури, необхідної для відновлення та модернізації країни.

SDG 11. Сталий розвиток міст і громад

Вивчення залізобетонних і кам'яних конструкцій орієнтоване на:

- забезпечення безпеки та експлуатаційної надійності будівель;

- підвищення стійкості забудови до навантажень, у тому числі сейсмічних та надзвичайних;
- раціональне використання будівельних ресурсів у міському середовищі.

SDG 12. Відповідальне споживання та виробництво

Освітня компонента формує:

- навички оптимального вибору конструктивних схем і матеріалів;
- підходи до зменшення матеріалоемності та енерговитрат;
- розуміння життєвого циклу конструкцій і принципів ресурсоефективності.

SDG 13. Боротьба зі зміною клімату

У процесі навчання розглядаються:

- конструктивні рішення з підвищеною довговічністю;
- зменшення вуглецевого сліду будівництва через ефективні проєктні рішення;
- адаптація будівель і споруд до кліматичних впливів.

9 ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Модуль 1

Змістовий модуль 1 Улаштування залізничних мостів

1. Предмет і задачі дисципліни. Основні поняття
2. Конструкції залізобетонних прогонових будов
3. Конструкції металевих прогонових будов
4. Конструкції опорних частин та опор залізничних мостів
5. Сутність класифікації дії поїздів на мост

Модуль 2

6. Сутність класифікації вантажопідйомності мостів
7. Умови пропускання поїздів мостом

Змістовий модуль 2 Експлуатація залізничних мостів. Улаштування та експлуатація труб і лотків у насипу, підпірних стін і залізничних тунелів на залізничному транспорті

8. Підвищені швидкості руху поїздів, швидкісні та високошвидкісні залізниці в Україні та світі. Конструкції прогонових будов для швидкісних залізниць
9. Особливості експлуатації мостів у сейсмічно небезпечних районах України
10. Конструкції: труб і лотків у насипу, підпірних стін і залізничних тунелів. Дефекти споруд.
11. Методи та способи поточного утримання та ремонту труб і лотків у насипу, підпірних стін і залізничних тунелів.

10 ТЕМАТИКА СЕМІНАРСЬКИХ/ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Перелік тем:

Завдання на розрахунково-графічну роботу. Підготовка початкової інформації до класифікації та визначення дії поїзду на плиту баластового корита залізобетонної прогонової будови
Підготовка початкової інформації до класифікації та визначення дії поїзду на головну плиту або балку залізобетонної прогонової будови

Аналіз результатів класифікації дії поїзду на залізобетонну прогонову будову

Підготовка початкової інформації до класифікації та визначення вантажопідйомності плити баластового корита залізобетонної прогонової будови

Підготовка початкової інформації до класифікації та визначення вантажопідйомності головної плити або балки залізобетонної прогонової будови

Аналіз результатів класифікації вантажопідйомності залізобетонної прогонової будови

Запаси вантажопідйомності плити баластового корита, головної плити або балки прогонової будови за обмеженнями міцності та витривалості. Розрахунковий запас вантажопідйомності прогонової будови

Категорія вантажопідйомності прогонової будови

Умови пропуску поїзду залізобетонною прогоною будовою моста за розрахунковим запасом та категорією вантажопідйомності

11 ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Перелік тем: *не передбачено навчальним планом*

12 САМОСТІЙНА РОБОТА

Види завдань:

1. Конструкції залізобетонних прогонових будов залізничних мостів
2. Конструкції металевих прогонових будов залізничних мостів
3. Конструкції опорних частин та опор залізничних мостів
4. Експлуатаційні облаштування на мостах
5. Класифікація вантажопідйомності залізничних мостів і дії поїздів на мости
6. Особливості експлуатації мостів при підвищених швидкостях руху й у сейсмічно небезпечних районах
7. Методи та способи установки та будування залізобетонних і металевих прогонових будов мостів
8. Конструкції труб і лотків у насипу
9. Конструкції підпірних стін на залізницях
10. Конструкції залізничних тунелів

13 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН (ДЕННА / ЗАОЧНА ФОРМА)

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год	Всього, год
1	Улаштування залізничних мостів	18	16		70	104
2	Експлуатація залізничних мостів. Улаштування та експлуатація труб і лотків у насипу, підпірних стін і залізничних тунелів на залізничному транспорті	12	14		50	76

14 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Перелік тем: *не передбачено навчальним планом*

15 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час вивчення дисципліни використовуються лекційні, наочні, практичні та проблемно-орієнтовані методи навчання, а також самостійна робота здобувачів освіти з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

16 ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль: 60 балів

Модульний контроль: 40 балів

Підсумковий контроль (залік/іспит): **залік**

17 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

- Поточний контроль на заняттях ведеться шляхом активної участі у заняття, спілкування з викладачем під час лекційних і практичних занять (максимум 10 балів);
- Відвідування занять оцінюється до 10 балів;
- Проходження поточних тестів на знання теоретичних та практичних матеріалів курсу(максимум 40 балів)

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	<u>Відмінно</u> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A

ДОБРЕ – 4	<u>Дуже добре</u> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<u>Добре</u> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<u>Задовільно</u> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<u>Достатньо</u> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<u>Незадовільно</u> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<u>Незадовільно</u> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

18 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ТА ПОЛІТИКА КУРСУ

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/kodex.pdf>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

19 ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Перелік питань підготовки для іспиту:

1. Що таке мостовий перехід?
2. Що таке міст?
3. Що таке отвір моста?
4. Що таке малий міст?
5. Що таке середній міст?
6. Що таке великий міст?
7. Що таке рамний міст?
8. Що таке арочний міст?
9. Що таке висячий міст?
10. Що таке вантовий міст?
11. Що таке водопропускна труба?
12. Що таке тунель?
13. Що таке галерея, її призначення?
14. Що таке селіспуск, його призначення?
15. Основні геометричні характеристики мосту?
16. Основні геометричні характеристики прогонової будови?
17. Опори мостів, призначення, типи?
18. Опорні частини, їх призначення, основні типи, вимоги до них?
19. Конструкції мостового полотна? Вимоги до нього?
20. Охоронні пристосування, їх конструкція, вимоги до них?
21. Як класифікуються мости?
22. Наведіть конструкцію залізобетонної прогонової будови з головними плитами.
23. Наведіть конструкцію залізобетонної прогонової будови з головними балками.
24. Наведіть конструкцію мостового полотна з їздою на баласті.

25. Наведіть конструкцію мостового полотна з їздою на дерев'яних мостових поперечинах.
26. Наведіть конструкцію мостового полотна з їздою на залізобетонних плитах БМП.
27. Наведіть конструкції металевої прогонової будови з головними балками в залежності від розташування рівня проїзду.
28. Наведіть конструкції металевої прогонової будови з головними фермами в залежності від розташування рівня проїзду.
29. Наведіть конструкції нерозрізної металевої прогонової будови з головними балками.
30. Наведіть конструкції нерозрізної металевої прогонової будови з головними фермами.
31. Наведіть конструкції металевого або залізобетонного арочного мосту в залежності від розташування рівня проїзду.
32. Наведіть конструкції металевого або залізобетонного арочного мосту в залежності від кількості шарнірів в системі.
33. Наведіть конструкції металевого або залізобетонного рамного мосту.
34. Наведіть конструкції висячого мосту.
35. Наведіть конструкції вантового мосту.
36. Наведіть конструкції тангенціальних опорних частин.
37. Наведіть конструкції каткових опорних частин.
38. Наведіть конструкції секторних опорних частин.
39. Наведіть конструкції бетонної монолітної тунельної обробки підково образного обрису.
40. Наведіть конструкції круглої чавунної або залізобетонної тунельної обробки.
41. Наведіть конструкції порталів тунелів.
42. Наведіть конструкції камер та ніш в тунелі, їх призначення, умови розташування.
43. Розрахунок за методом класифікації зовнішньої консолі плити баластного корита залізобетонної прогонової будови?
44. Розрахунок за методом класифікації внутрішньої консолі плити баластного корита залізобетонної прогонової будови?
45. Розрахунок за методом класифікації головної плити залізобетонної прогонової будови?
46. Розрахунок за методом класифікації головної балки залізобетонної прогонової будови?
47. Способи визначення вантажопідйомності залізобетонних балкових прогонових будов по методу класифікацій? Їх переваги і недоліки?
48. Розрахунок головної балки металевої прогонової будови?
49. Розрахунок повздовжньої балки металевої прогонової будови?
50. Розрахунок поперечної балки металевої прогонової будови?
51. Розрахунок елементів головних ферм металевої прогонової будови?
52. Розрахунок двухпрогонової нерозрізної головної балки металевої прогонової будови?
53. Розрахунок трьохпрогонової нерозрізної головної балки металевої прогонової будови?
54. Розрахунок консольно-нерозрізної головної балки металевої прогонової будови?
55. Розрахунок рамного мосту?
56. Основні положення розрахунку вантового мосту?
57. Основні положення розрахунку висячого мосту?
58. Основні положення розрахунку арочного мосту?
59. Розрахунок кінцевих опор?
60. Розрахунок проміжних опор?
61. Основні положення розрахунку обробки тунелю?
62. Система порода – обробка та її вплив на розрахунок тунельної обробки?
63. Розрахунок водопропускних труб?

20 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

- 1 ДСТУ Б.В.1-2-3:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Прогини і переміщення. Вимоги проектування.
- 2 ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи.
- 3 ДБН В.1.2-15:2009 Споруди транспорту. Мости та труби. Навантаження і впливи

- 4 ДБН В.2.3-22:2009 Споруди транспорту. Мости та труби. Основні вимоги проектування
- 5 Інструкція по утриманню штучних споруд ЦП-0282 - К.: Транспорт України, 2013. - 143с.
- 6 Інструкція щодо улаштування та конструкції мостового полотна на залізничних мостах. ЦП/0092 - К.: Транспорт України, 2002. - 155с.
- 7 Інструкція з визначення умов пропуску рухомого складу по металевих і залізобетонних залізничних мостах. ЦП/0093- К.: ПП «Алькор», 2002. - 301с.
- 8 Правила визначення вантажопідйомності балкових залізобетонних прольотних будов залізничних мостів. ЦП/0085 - К.: Транспорт України, 2003. - 404с.
- 9 Правила визначення вантажопідйомності балкових металевих прольотних будов залізничних мостів. ГСТУ 32.6.03.111 - 2002- К.: Транспорт України, 2003. - 472с.
- 10 В.А. Лютий, А.В. Никитинський, О.А. Дудін Улаштування, експлуатація та реконструкція інженерних споруд залізниць. Частина 1. Улаштування інженерних споруд залізниць. Навчальний посібник. –Харків: УкрДАЗТ, 2009
- 11 Никитинський А.В., Дудін О.А. Улаштування, експлуатація та реконструкція інженерних споруд залізниць. Методичні вказівки . - Харків: УкрДАЗТ, 2014, (№ 1652)

Допоміжна

1. Відновлення та захист промислових будівель та споруд на залізничному транспорті : Навчальний посібник / Плугін А.М., Плугін А.А., Калінін О.А., Возненко С.І. та ін. - Харків, ХарДАЗТ, 2001 - Ч. 1 - 117 с. Ч. 2 - 74 с.
2. «Технічна експлуатація і реконструкція будівель та споруд». Навчальний посібник./ Клименко Є.В. . Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 280 с.
3. Відновлення експлуатаційних властивостей матеріалів і конструкцій: Навчальний посібник / Плугін А.М., Калінін О.А., Возненко С.І. та ін. – Харків, ХарДАЗТ, 1999– Ч.1 – 117 с.; Ч.2 – 86 с.
4. ДБН В.3.1-1-2002 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд
5. ДБН В.2.3-6:2009 Споруди транспорту. Мости та труби. Обстеження і випробування

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <https://kart.edu.ua/>
2. http://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/page-4/451889/
3. <http://www.poolsgallery.com.ua/files/snip/dbn-V.1.2-2-2006.pdf>
4. <https://gazobeton.org/sites/default/files/sites/all/uploads/%D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8C.pdf>
5. Науково-технічна бібліотека НАУ // Науково-технічна бібліотека НАУ: веб-сайт. URL: <http://www.lib.nau.edu.ua/main/>
6. Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного // Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного : веб-сайт. URL: <http://www.dnabb.org/>
7. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського // Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

21 МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=16736>

22 ВІДОМОСТІ ПРО РОЗРОБНИКІВ

Никитинський Андрій Володимирович

(<https://kart.edu.ua/staff/nikitinskij-av> кандидат технічних наук з 2006 року, доцент. Коло наукових інтересів: удосконалення ін'єкційних розчинів і технології ін'єктування бетонних і кам'яних конструкцій при ремонті та підсиленні інженерних споруд; обстеження та випробування інженерних споруд.

23 ВНЕСЕННЯ ЗМІН (ДАТА, СУТЬ, ПІДПИС)