


Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
та організації освітнього процесу

 Олександр ПЕТРОВ
«22» червня 2023 рік



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Залізобетонні конструкції

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
галузь знань	19 Архітектура та будівництво
спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
освітні програми	Промислове та цивільне будівництво

СУЯ ВНТУ 08-08-РП.030.01:23

ВНТУ, 2023

Робоча програма навчальної дисципліни

«Залізобетонні конструкції»

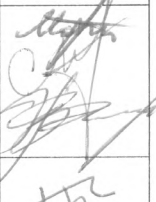




рівень вищої освіти – другий (магістерський)

галузь знань 19 Архітектура та будівництво

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

освітні програми Промислове та цивільне будівництво

2024. — 18 с.

	Посада Протокол засідання	ПІБ	Підпис
Розроблено	доцент кафедри БМГА доцент кафедри БМГА	д.т.н., проф. Моргун А.С. к. т. н. Меть І.М. к.т.н. Войцехівський О.В.	
Схвалено	Гарант освітньої програми	к.т.н., доцент Бікс Ю.С.	
	Зав. кафедри БМГА засідання кафедри БМГА (протокол №23 від 29.05.2023 р.)	к.т.н., доцент Швець В. В.	
	Голова Методичної комісії ФБЦЕІ Методична комісія ФБЦЕІ (протокол №11 від 12.06.2023 р.)	к.т.н., доцент Меть І. М.	
Затверджено	Голова методичної ради Методична рада ВНТУ (протокол №11 від 22.06.2023 р.)	к.т.н., доцент Петров О. В.	

© І. М. Меть, 2023

© ВНТУ, 2023

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітні програми, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання	заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 6,5	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво	Обов'язковий професійний компонент ОП		
Модулів – 2	Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія освітні програми: Промислове та цивільне будівництво	Рік підготовки:		
Змістових модулів – 4		1	1	
Індивідуальне науково-дослідне завдання — контрольна робота для студентів заочної форми навчання, курсова робота реферати з окремих тем курсу та доповіді на щорічну науково-теоретичну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ		Семестр		
Загальна кількість годин - 195		1	2	2
		Лекції		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,25 самостійної роботи студента – 2,75	Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	18 год.	27 год.	16 год.
		Практичні, семінарські		
		18 год.	18 год.	10 год.
		Лабораторні		
		-	-	-
		Курсовий проект		
		10 год.	50 год.	60
		Самостійна робота		
27 год.	27 год.	109 год.		
Вид контролю: іспит				

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 42% - 58%,
для заочної форми навчання – 13% — 87%.

Мова навчання – українська.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна «Залізобетонні конструкції» базується таких дисциплінах як «Залізобетонні та кам'яні конструкції», «Будівельні конструкції», «Вища математика», «Фізика», «Хімія», «Будівельні матеріали», «Будівельне креслення», «Теоретична механіка», «Будівельна механіка». Ця дисципліна безпосередньо пов'язана і доповнює такі базові дисципліни, як «Системи автоматизованого проектування в будівництві», «Основи та фундаменти будівель та споруд», «Архітектура промислових будівель».

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни полягає в тому, щоб підготувати майбутніх фахівців до практичної роботи з розрахунку і проектування залізобетонних та кам'яних конструкцій з використанням новітньої комп'ютерної техніки і прикладних програмних продуктів. Для досягнення цієї мети студенти повинні вивчити основні властивості бетонних та залізобетонних конструкцій, отримати знання, вміння та основні навички з конструювання та інженерних методів розрахунку бетонних та залізобетонних конструкцій.

Основними **завданнями** вивчення даної дисципліни є:

- засвоїти загальні принципи проектування залізобетонних конструкцій будівель та споруд;
- навчитись знаходити раціональні розв'язки практичних задач з розрахунку та конструювання залізобетонних елементів;
- засвоїти методики проектування залізобетонних конструкцій промислових будівель та споруд, що найбільш часто зустрічаються в інженерній практиці;
- вміти виконувати комплексне проектування залізобетонних конструкцій промислових одноповерхових будівель та споруд з використанням сучасних програмно-обчислювальних комплексів розрахунку будівельних конструкцій (SCAD Office, LIRA тощо).

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни:

СК01. Здатність до використання системних методів, математичних моделей та інформаційних технологій у вирішенні інженерних та виробничих задач в будівництві та цивільній інженерії.

СК09. Здатність проектувати нетипові залізобетонні конструкції об'єктів промислового та цивільного будівництва.

Програмні результати навчання

ПРН10. Застосовувати творчі здібності до формування інноваційних рішень при розробці нових та вдосконаленні існуючих способів розрахунку, проектування та підсилення фундаментів в умовах реконструкції.

ПРН11. Застосовувати сучасні програмні продукти для комплексного проектування залізобетонних конструкцій промислових та цивільних будівель з урахуванням оптимізації та раціонального підходу.

Контрольні заходи

Поточний та підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів під час лекційного заняття, контрольних робіт, колоквиумів, тестування, іспиту.

На позааудиторну роботу виносяться вивчення окремих проблем курсу, підготовка до лекційних занять, колоквиумів, тестування, іспиту, виконання індивідуальних науково-дослідних завдань (підготовка доповідей на щорічну науково-теоретичну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ), а також написання курсового проекту.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Тема 1. Основні відомості та компонування одноповерхових промислових будівель. Забезпечення просторової жорсткості одноповерхових промислових будівель.

Тема 2. Залізобетонні колони одноповерхових промислових будівель. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку.

Тема 3. Конструкції покриття. Основні відомості та конструктивні схеми. Плити покриття. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку.

Тема 4. Балки покриття. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку.

Тема 5. Ферми покриття. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку.

Тема 6. Статичний розрахунок поперечної рами одноповерхової промислової будівлі.

Тема 7. Підкранові балки. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку.

Тема 8. Фундаменти. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку.

Тема 9. Тенденції сучасного будівництва одноповерхових промислових будівель в Україні та світі.

Змістовий модуль 2

Тема 10. Підпірні стінки. Основні відомості. Розрахунок та конструювання.

Тема 11. Залізобетонні резервуари. Основні відомості. Розрахунок на прикладі циліндричного резервуара. Конструювання та конструктивні рішення збірних і монолітних резервуарів.

Тема 12. Бункера. Основні рішення, розрахунок та конструювання.

Тема 13. Силоси. Основні рішення, розрахунок та конструювання.

Тема 14. Канали та тунелі. Основні рішення, положення розрахунку та конструювання.

Тема 15. Проектування багатоповерхових каркасних будівель. Конструктивні схеми будівель. Основні конструктивні рішення та основи розрахунку.

Тема 16. Проектування багатоповерхових панельних будівель. Конструктивні схеми будівель. Основні конструктивні рішення та основи розрахунку.

Тема 17. Тонкостінні просторові покриття. Основні відомості та положення розрахунку.

Тема 18. Циліндричні оболонки та складки. Загальні відомості. Розрахунок та конструювання довгих та коротких оболонок.

Тема 19. Проектування конструкцій, які зводять і експлуатують в особливих умовах.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього го	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1.													
Тема 1. Основні відомості та компонування одноповерхових промислових будівель. Забезпечення просторової жорсткості одноповерхових промислових будівель	7	2	2	-	-	3	6	1	1	-	-	6	
Тема 2. Залізобетонні колони одноповерхових промислових будівель. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку	8	3	2	-	-	3	4	1	1	-	-	6	

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього го	у тому числі				
		л	п	ла б	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Тема 3. Конструкції покриття. Основні відомості та конструктивні схеми. Плити покриття. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку	6	2	2	-	-	2	7	1	1	-	-	5
Тема 4. Статичний розрахунок поперечної рами одноповерхової промислової будівлі	8	3	2	-	-	3	7	1	1	-	-	5
Тема 5. Балки покриття. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку	7	2	2	-	-	3	8	1	1	-	-	6
Тема 6. Ферми покриття. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку	7	2	2	-	-	3	8	1	1	-	-	6
Тема 7. Підкранові балки. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку	7	2	2	-	-	3	8	1	1	-	-	6
Тема 8. Фундаменти. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку	6	2	1	-	-	3	7	1	-	-	-	6
Виконання курсового проекту «Проектування одноповерхової промислової будівлі з мостовим краном». Частина 1	10	-	-	-	10	-	20	-	-	-	20	-
Всього за модуль 1	66	18	15	-	10	23	71	8	7	-	20	46
Модуль 2												
Змістовий модуль 2.												

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього го	у тому числі				
		л	п	ла б	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Тема 9. Тенденції сучасного будівництва одноповерхових промислових будівель в Україні та світі	7	2	2	-	-	3	7	1	1	-	-	5
Тема 10. Підпірні стінки. Основні відомості. Розрахунок та конструювання	7	2	2	-	-	3	6	1	-	-	-	5
Тема 11. Залізобетонні резервуари. Основні відомості. Розрахунок на прикладі циліндричного резервуара. Конструювання та конструктивні рішення збірних і монолітних резервуарів	8	3	2	-	-	3	7	1	1	-	-	5
Тема 12. Бункера. Основні рішення, розрахунок та конструювання	7	2	2	-	-	3	6	-	-	-	-	6
Тема 13. Силоси. Основні рішення, розрахунок та конструювання	7	3	2	-	-	2	7	1	-	-	-	6
Тема 14. Канали та тунелі. Основні рішення, положення розрахунку та конструювання	6	2	2	-	-	2	7	1	-	-	-	6
Тема 15. Проектування багатоповерхових каркасних будівель. Конструктивні схеми будівель. Основні конструктивні рішення та основи розрахунку	8	3	2	-	-	3	6	-	-	-	-	6
Тема 16. Проектування багатоповерхових панельних будівель. Конструктивні схеми будівель.	8	3	2	-	-	3	6	-	-	-	-	6

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього го	у тому числі				
		л	п	ла б	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Основні конструктивні рішення та основи розрахунку												
Тема 17.Тонкостінні просторові покриття. Основні відомості та положення розрахунку	7	2	2	-	-	3	7	1	-	-	-	6
Тема 18. Циліндричні оболонки та складки. Загальні відомості. Розрахунок та конструювання довгих та коротких оболонок	8	3	2	-	-	3	8	1	1	-	-	6
Тема 19. Проектування конструкцій, які зводять і експлуатують в особливих умовах	6	2	1	-	-	3	7	1	-	-	-	6
Виконання курсового проекту «Проектування одноповерхової промислової будівлі з мостовим краном». Частина 2	50	-	-	-	50	-	40	-	-	-	40	-
Всього за модуль 2	129	27	21	-	50	31	114	8	3	-	40	63
Усього годин	195	45	36	-	60	54	195	16	10	-	60	109

6. Теми семінарських занять

Не передбачені

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 1 (денна форма)		9
1	Компонування поперечної рами одноповерхової промислової будівлі	2
2	Вибір конструкції покриття. Збір навантаження на покриття	2
3	Збір навантажень на поперечну раму промислової будівлі	3
4	Підготовка вихідних даних для статичного розрахунку поперечної рами	2
Семестр 2 (денна форма)		27
1	Розрахунок і конструювання кроквяних ферм	4
2	Розрахунок та конструювання кроквяних балок	4
3	Розрахунок та конструювання підкранових балок	4
4	Розрахунок і конструювання суцільних колон	4
5	Розрахунок і конструювання наскрізних колон	4
6	Розрахунок стовпчастих фундаментів під збірні колони	4
7	Основні вимоги до оформлення креслень ЗБК	3

8. Теми лабораторних занять

Не передбачені

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні відомості та компонування одноповерхових промислових будівель. Забезпечення просторової жорсткості одноповерхових промислових будівель	11
2	Залізобетонні колони одноповерхових промислових будівель. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку	11

3	Конструкції покриття. Основні відомості та конструктивні схеми. Плити покриття. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку	11
4	Статичний розрахунок поперечної рами одноповерхової промислової будівлі	11
5	Балки покриття. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку	11
6	Ферми покриття. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку	11
7	Підкранові балки. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку	11
8	Фундаменти. Основні типи, особливості конструювання та основи розрахунку	11
9	Тенденції сучасного будівництва одноповерхових промислових будівель в Україні та світі	11

10. Індивідуальні завдання

Протягом 1-го семестру студенти виконують індивідуальні розрахункові завдання у формі розв'язку задач з розрахунку та конструювання залізобетонних елементів. Тематика цих задач відповідає тематиці практичних занять у цьому семестрі.

Мета виконання індивідуальних завдань-задач – закріплення теоретичного курсу, набуття вмінь та навиків з розрахунку та конструювання залізобетонних конструкцій одноповерхових промислових будівель.

Протягом 2-го семестру студенти виконують курсовий проект “Проектування одноповерхової промислової будівлі з мостовим краном”.

Мета курсового проекту – закріплення теоретичного курсу, набуття вмінь та навиків з проектування залізобетонних конструкцій одноповерхових промислових будівель.

В курсовому проекті студенти виконують проектування варіанту одноповерхової промислової будівлі (відповідно до завдання) із залізобетонним каркасом. При цьому студенти отримують навички проектування з використанням засобів САПР. Курсовий проект дозволяє студентам максимально повно отримати уявлення про процес проектування одноповерхових та інших промислових будівель на практиці, тому виконання даного курсового проекту відіграє важливу роль у підготовці фахівців. Студенти також мають можливість за окремим завданням в рамках курсового проекту виконувати спеціальний (конструктивний) розділ дипломного проекту.

Об'єм курсового проекту та його зміст.

1. Пояснювальна записка, що містить обґрунтування прийнятих рішень з компонування будівлі, статичний розрахунок поперечної рами із використанням сучасних обчислювальних комплексів, на вибір розрахунки ригеля покриття (крокв'яної балки або ферми) або підкранової балки, позацентрово-стиснутої колони, стовбчастого фундаменту (погоджується з викладачем). В пояснювальній записці у всіх розрахунках повинні бути показані необхідні розрахункові схеми та ескізи перерізів елементів з прийнятим за результатами розрахунків або відповідно до конструктивних вимог армуванням. За необхідності повинні бути подані креслення окремих елементів. Склад пояснювальної записки 30–35 с.

2. Графічна частина – 2 аркуші формату А2: аркуш 1 – плани та розріз будівлі, опалубочні креслення, робочі креслення, специфікації та вибірка сталі конструкції покриття або підкранової балки; аркуш 2 – опалубочні та робочі креслення, специфікації та вибірка сталі конструкцій колони та фундаменту.

11. Методи навчання

Лекція, демонстрація, зокрема, з використанням мультимедійних засобів навчання, практичні роботи. Для студентів влаштовуються екскурсії в Науково-дослідну лабораторію ефективних будівельних конструкцій ВНТУ, де вони мають можливість побачити зразки матеріалів, лабораторні досліди та випробування залізобетонних конструкцій.

12. Методи контролю

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час практичних занять, тестування, колоквиум, курсовий проект, іспит.

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 1 - Кількість і зміст модулів

Модуль	Кредити	Лекції (год.)	Лаб. роботи. Кількість (роб./год)	Практичні заняття (семінари) (год.)	Конт-рольна робота	Колоквіуми
1	1,5	18	-	9	-	1
2	2,5	27	-	27	-	1
КП	2	-	-	-	-	-

Таблиця 2–Оцінювання знань, умінь та навичок студентів з окремих видів роботи та в цілому по модулях (в балах)

Вид роботи	1 семестр	2 семестр
	Модуль	
	1	3
1. Виконання практичних завдань	10	24
2. Колоквіуми	18	18
3. Відвідування лекцій (0,3 бала за 1 годину)	2	3
Всього	30	45

Протягом 1 семестру

Поточне тестування та самостійна робота							
Змістовий модуль №1							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
30 балів							

Протягом 2 семестру

Поточне тестування та самостійна робота											Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль №2												
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	25 балів	100
45 балів												

T1, T2 ... T19 – теми змістових модулів.

За виконання курсового проекту

	A	B	C	D	E	FX
Якість виконання	45	40	36	33	28	26-15
Якість оформлення	15	13	12	11	9	9-5
Захист	35	31	28	25	22	20-12

- за своєчасність здачі проекту додатково нараховується 5 балів.

За складання іспиту

	A	B	C	D	E	FX
Задача	8	6,8	6,2	5,5	5,0	2,8-4,7
Питання 1	6	5,1	4,6	4,1	3,7	2,1-3,5
Питання 2	6	5,1	4,6	4,1	3,7	2,1-3,5
Додаткове питання	5	5,1	4,6	4,1	3,7	2,1-3,5

Шкала оцінювання: в балах та ЄКТС.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90 – 100	A
82-89	B
75-81	C
64-74	D
60-63	E
35-59	FX незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс дисципліни, до складу якого входять:

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Залізобетонні конструкції».
2. Комплект екзаменаційних білетів.
3. Комплект комплексних контрольних робіт.
4. Тести поточного контролю знань.
5. Положення про курсове проектування у Вінницькому національному технічному університеті / уклад.: Ю. В. Булига, Р. Р. Обертюх, Л. П. Громова. Вінниця : ВНТУ, 2019. 56 с.

15. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів

Рівень компетентності	За бальною шкалою	За шкалою ЕКТС	Критерії оцінювання
IV Високий (творчий)	90 – 100	A	Виставляється, якщо при відповіді на питання виявлено всебічні, систематизовані, глибокі знання матеріалу, який виноситься на контроль, уміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, знання основної і додаткової літератури, передбаченої програмою на рівні творчого використання.
III Достатній (конструктивний)	82-89	B	Повні знання з питань і задач, що стоять перед студентом. Уміння викладати основні ідеї. Вміння професійно відстоювати свою точку зору. Припускаються несуттєві неточності у викладенні матеріалу та у відповідях.
	75-81	C	Достатньо повні знання з поставлених питань і задач. Вміння викладати основні ідеї. Здатність самостійно застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, наводити окремі власні приклади на підтвердження власних тверджень. Вміння доводити правильність своїх рішень. Несуттєві неточності у відповідях та деякі нераціональності.
II Середній (репродуктивний)	64-74	D	Студент може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати матеріал, робити висновки та розробляти програмні блоки. Пояснення неповні, нелаконічні, не завжди точні. Відповіді на питання неповні, містять неточності, при проектуванні застосовуються не найраціональніші рішення.
	60-63	E	Задовільні знання програмного матеріалу на рівні вищому за початковий. Здатність за допомогою викладача логічно відтворювати значну частину матеріалу. При відповіді на запитання виникають труднощі у деяких положеннях, відповіді не повні, програми пишуться нераціонально, не використовуються всі ефективні засоби проектування.
I Низький	35-59	FX	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (40-60%), пояснення не до ладу. Самостійно, без допомоги викладача, не може сформулювати алгоритм рішення задачі. Проектні рішення нераціональні та неефективні.

	0-34	F	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (60-100%). Самостійно, без допомоги викладача, не може сформулювати алгоритм рішення задачі.
--	------	---	--

16. Рекомендована література

Базова

1. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування.: ДБН В.2.6-98:2009 - [Чинний від 01.07.2011 р.] – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 71 с.– (Національні стандарти України).
2. Залізобетонні конструкції: Підручник / А.Я. Барашиков, Л. М. Будникова, Л. В. Кузнецов та ін.. – К.: Вища школа, 1995. – 591с.
3. Стасюк М. І. Залізобетонні конструкції. Ч.1. Основи розрахунку залізобетонних конструкцій за граничними станами: Навчальний посібник. – К.: ІЗМН, 1997 –272 с.
4. Навантаження і впливи. Норми проектування.: ДБН В.1.2-:2006 - [Чинний від 01.01.2007 р.] - К.: Мінбуд України, 2006. – 71 с. – (Національні стандарти України).
5. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.: ДСТУ Б В.2.6-156:2010 - [Чинний від 01.06.2011 р.] - К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. – 118 с.
6. Войцехівський О.В., Журавський О.Д., Байда Д.М. Навчальний посібник. Розрахунок залізобетонних конструкцій з використанням спрощених діаграм деформування матеріалів (за ДСТУ Б.В.2.6 – 156:2010). Частина 1. Розрахунок за I групою граничних станів. – К.: КНУБА, 2017, – 168 с.

Допоміжна

1. Середюк І. П., Середюк В. Ф. Методичні вказівки по самостійній роботі з дисципліни ЗБК. Вінниця, ВДТУ, 2000 – 37 с.
2. Комп'ютерні технології проектування залізобетонних конструкцій: Навч. Посіб. / Ю.В. Верюжський, В.І. Колчунов, М.С. Барабаш, Ю.В. Гензерський. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2006. – 808 с.
3. Моргун А. С., Попов В. О., Меть І. М. Залізобетонні конструкції. Курс дистанційної освіти]. Режим доступу: <http://elearn.vntu.edu.ua/subject/catalog/index/type/2/item/88>(дата звернення 20.02.2015). – Назва з екрану.

