

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерної механіки

Кафедра основ проектування



ЗАТВЕРДЖУЮ

Дека́н факультету інженерної механіки

В.П.Олександренко

2020 р.

Навчальна дисципліна "**Будівельні конструкції**"

Освітньо-професійна програма **Архітектура та містобудування**

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(и)	Багрій Олена Вікторівна Машовець Наталія Сергіївна
Профайл викладача	http://kopa.khnu.km.ua/2020/11/19/bagriy-olena-viktorivna/ http://kopa.khnu.km.ua/2020/11/19/mashovets-nataliya-sergiyivna/
E-mail викладача(ів)	avadarо@yahoo.com mashovetsns@ukr.net
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю 067-68-00-917
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=6212 https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=6585
Навчальний рік	2020-2021
Консультації	Консультації Очні:четвер, 3 пара, 3-103а; он-лайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни Кредити ЄКТС	Кількість годин								Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	Д	3	5	3	51	34	0	17	39	-	-	-	+	
	Д	3	6	4	54	36	0	18	66	-	-	-	+	
Разом ДФН				7	105	70	0	35	105	-	-	-	2	

Анотація дисципліни

Дисципліна "Будівельні конструкції" одна із загальноінженерних дисциплін. Це навчальна дисципліна, що вивчає інженерні методи розрахунків металевих, залізобетонних, кам'яних, дерев'яних та пластмасових конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість. Її розрахункові методи використовують загальні положення і принципи механіки, фізики, математики, в першу чергу, теоретичної механіки, математичного аналізу, лінійної алгебри. З іншого боку, інженерна спрямованість методів дисципліни вимагає використання в розрахунках законів деформування і механічних характеристик конкретних конструкційних матеріалів, які визначаються за результатами спеціальних випробувань зразків матеріалів. Формує у студентів базові теоретичні та практичні знання з розрахунків найпростіших будівельних конструкцій, які забезпечують їх надійність, довговічність, а також обґрунтовану економічність. Дисципліна викладається для студентів денної форми навчання, які навчаються за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування».

Розділи дисципліни: металеві конструкції, залізобетонні конструкції вивчаються в п'ятому семестрі,

конструкції з каменю, дерева та пластмас вивчаються в шостому семестрі, аудиторне навантаження – в формі лекційного курсу та практичних занять. Самостійна робота студентів передбачає виконання індивідуальних розрахунково-графічних завдань.

При викладанні дисципліни використовуються словесні (розповідь, бесіда, пояснення); практичні (практичні заняття, розрахунково-графічні роботи); наочні (ілюстрування навчального матеріалу за допомогою слайдів PowerPoint) форми проведення занять.

Пререквізити: основи теорії споруд, матеріалознавство, будівельна фізика; **кореквізити:** архітектурні конструкції, основи реконструкції.

Мета, предмет і завдання дисципліни

Мета дисципліни – вивчення і обґрунтування розрахунків металевих, залізобетонних, кам'яних, дерев'яних та пластмасових конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість.

Предмет дисципліни Методики розрахунків металевих, залізобетонних, кам'яних, дерев'яних та пластмасових конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички щодо розрахунків найпростіших металевих, залізобетонних, кам'яних, дерев'яних та пластмасових конструкцій, які забезпечують їх надійність, довговічність, а також обґрунтовану економічність. Здатність застосовувати теорії, методи і принципи фізико-математичних, природничих наук, комп'ютерних, технологій для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування (ФК02). Здатність дотримуватися вимог законодавства, будівельних норм, стандартів і правил, технічних регламентів, інших нормативних документів у сферах містобудування та архітектури при здійсненні нового будівництва, реконструкції, реставрації та капітального ремонту будівель і споруд (ФК04). Усвідомлення особливостей застосування сучасних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, а також технологій при створенні об'єктів містобудування, архітектури та будівництва (ФК14).

Очікуванні результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: вміло використовувати понятійний апарат та професійну термінологію; застосовувати теорії та методи фізико-математичних, природничих, технічних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування; продемонструвати вміння ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення; визначати та оцінювати навантаження та напружено-деформований стан несучих конструкцій будівель (споруд), у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій; розробляти конструктивні рішення об'єкту будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати будівельні конструкції та вузли їх сполучення; продемонструвати вміння розраховувати та конструювати залізобетонні (монолітні та збірні), металеві конструкції та вузли їх з'єднання із використанням вимог нормативних документів, забезпечуючи надійні та економічно обґрунтовані проектні рішення.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

Таблиця 3 – Тематичний і календарний план вивчення дисципліни у 5 семестрі

№ тижня	Тема лекції	Тема практичного заняття*	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1	2	3	5	6	7
1	Лекція 1. Короткий історичний огляд розвитку металевих конструкцій. Область застосування металевих конструкцій. Номенклатура металевих виробів. Переваги та недоліки металевих конструкцій. Марки та класи сталі для будівельних конструкцій.	Розрахунок елементів сталевих конструкцій	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття	2	[1] с. 5-12 [10] с. 4-21
2	Лекція 2. Зварні з'єднання сталевих конструкцій. Розрахунки з'єднань зі стиковими і кутовими швами. Болтові та заклепкові з'єднання металевих конструкцій.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання	3	[1] с. 12-18
3	Лекція 3. Балки і балочні клітини. Підбір перерізу прокатних балок. Компонівка і розрахунки перерізу складених	Розрахунок елементів сталевих конструкцій	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття	2	[1] с. 19-29 [10] с. 4-21

	балок.				
4	Лекція 4. Розрахунок сталевих елементів при центральному розтягу і стиску. Розрахунок сталевих елементів на дію поздовжньої сили і згинального моменту. Проектування сталевих колон.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до контрольної роботи.	2	[1] с. 30-46
5	Лекція 5. Каркаси одноповерхових виробничих будівель. Кроквяні ферми. Конструкції покрівель.	Розрахунок елементів сталевих конструкцій	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[1] с. 46-57 [10] с. 4-21
6	Лекція 6. Особливості проектування сталевих каркасів багатопверхових будівель.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання.	3	[1] с. 57-62
7	Лекція 7. Конструкції великопролітних покриттів.	Розрахунок зварних з'єднань елементів сталевих конструкцій	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[1] с. 62-72 [10] с. 22-34
8	Лекція 8. Висячі (вантові) покриття. Висотні споруди.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання.	3	[1] с. 72-80
9	Лекція 9. Суть залізобетону. Позитивні і негативні властивості залізобетонних конструкцій.	Розрахунок болтових з'єднань елементів сталевих конструкцій	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[6] с. 3-6 [10] с. 34-41
10	Лекція 10. Фізико-механічні властивості бетону.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до контрольної роботи.	2	[6] с. 6-14
11	Лекція 11. Арматура.	Розрахунок міцності елементів, що працюють на згин	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття,	2	[6] с. 15-20 [6] с. 33-48, [14] с. 87-91, 95-99, 102-103, 107
12	Лекція 12. Методи розрахунку залізобетонних конструкцій.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання.	3	[6] с. 21-27
13	Лекція 13. Розрахунок міцності елементів, що працюють на згин.	Розрахунок міцності елементів, що працюють на згин	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[6] с. 28-37 [6] с. 33-48, [14] с. 87-91, 95-99, 102-103, 107
14	Лекція 14. Міцність елементів таврового профілю у нормальному перерізі.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання.	3	[6] с. 38-48
15	Лекція 15. Несуча здатність стиснутих елементів.	Розрахунок позацентрово стиснутих елементів	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[6] с. 49-57 [6] с. 51-52, [14] с. 132-135
16	Лекція 16. Центральні і позацентрово розтягнуті елементи.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до контрольної роботи.	2	[6] с. 57-61
17	Лекція 17. Фундаменти.	Розрахунок позацентрово стиснутих елементів	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[6] с. 61-72 [6] с. 51-52, [14] с. 132-135

Таблиця 4 – Тематичний і календарний план вивчення дисципліни у 6 семестрі

№ тижня	Тема лекції	Тема практичного заняття	Самостійна робота студентів		
			Зміст	Год	Література
			4	5	6
1	Деревина і пластмаси як конструкційні матеріали.		Опрацювання теоретичного матеріалу.	2	[24, с. 5-15, 25 с. 17-42]
2	Конструкційні пластмаси.	Розрахунок центрально-розтягнутих та центрально-стиснутих елементів.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	2	[24, с. 15-21, 25 с. 37-43]
3	Особливості проектування конструкцій із пластмас.		Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[23, с. 162-170]
4	Розрахунок елементів дерев'яних конструкцій.	Розрахунок згинальних елементів.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до тестового контролю	2	[23, с. 9-26; 24, с. 21-30, 25 с. 61-64]
5	Розрахунок елементів дерев'яних конструкцій.		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	2	[23, с. 27-74; 25, с. 65-72]
6	Розрахунок елементів дерев'яних конструкцій	Розрахунок розтягнуто-згинальних та стиснуто-згинальних елементів	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.		[23, с. 27-74; 25, с. 65-72]
7	З'єднання елементів конструкцій та особливості їх роботи.		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	2	[23, с. 100-113; 24, с. 31-41; 25, с. 73-81]
8	З'єднання на розтягнутих в'язях (болти, тяжі, хомути), конструкції та розрахунок.	Розрахунок елементів на зминання та сколювання	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	2	[23, с. 114-143; 25, с. 81-91; 24, с. 104-114]
9	З'єднання пластмасових конструкцій.		Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання розрахункової роботи	2	[24, с. 42-44; 25, с. 92-95]
10	Захисні конструкції.	Розрахунок з'єднань дерев'яних конструкцій на врубах.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	2	[24, с. 44-57]
11	Плоскі конструкції суцільного перерізу.		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття	2	[24, с. 58-70; 25, с. 115-127]
12	Плоскі конструкції наскрізного перерізу.	Розрахунок нагельних з'єднань, клеєних з'єднань та з'єднань на розтягнутих в'язях.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до тестового контролю.	2	[24, с. 71-97; 25, с. 128-136]
13	Просторові і спеціальні конструкції з дерева і пластмас.		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	3	24, с. 98-121; 25, с. 168-172]
14	Просторові конструкції в покриттях.	Розрахунок елементів конструкцій із пластмас.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	3	[23, с. 173-178; 25, с. 144-158]
15	Механічні характеристики кам'яної кладки.		Опрацювання теоретичного матеріалу.	3	[21, с. 9-27]

			Підготовка до практичного заняття. Виконання КР		
16	Розрахунок міцності неармованих елементів кам'яних конструкцій.	Розрахунок опори кам'яних кладок та арматури.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	2	[21, с. 30-49]
17	Армокам'яні конструкції та їх елементи.		Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичного заняття.	3	[21, с. 61-82; 24, с. 117-130]
18	Основні положення проектування кам'яних будівель та їхніх частин.	Розрахунок армованих кладок за граничними станами.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до іспиту.	3	[21, с. 101-137]

Примітка: *Лекції проводяться кожен тиждень по дві години, практичні заняття – через тиждень по дві години.

Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції та практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, індивідуальні завдання виконувати якісно та відповідно до графіка. Пропущене лекційне або практичне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відвідувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації.

Під час роботи над індивідуальними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту індивідуальне завдання іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати індивідуальне завдання згідно із його варіантом.

Критерій оцінювання результатів навчання.

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Виконання індивідуального завдання завершується його захистом у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- захист індивідуальних розрахункових завдань;
- написання контрольних робіт.

Семестровий контроль у п'ятому та шостому семестрах проводиться у формі іспиту. При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться письмово у формі іспиту з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота			Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль, іспит
П'ятий семестр						
Контрольні роботи			Розрахунково-графічні завдання:			Підсумковий контрольний захід
1	2	3	РГЗ 1	РГЗ 2	РГЗ 3	І
ВК:		0,3	0,3			0,4
Аудиторна робота			Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль, іспит
Шостий семестр						
Тестовий контроль			Розрахунково-графічні завдання:			Підсумковий контрольний захід
1	2	3	РГР 1			І
ВК:		0,3	0,3			0,4

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт, РГЗ – розрахунково-графічне завдання.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	<i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		<i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		<i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьма суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	<i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗДОБУТИХ СТУДЕНТАМИ ЗНАТЬ

1. Поняття будівельних конструкцій.
2. Історична довідка про розвиток будівельних конструкцій.
3. Вимоги до будівельних конструкцій, їх переваги та недоліки.
4. Класифікація будівельних конструкцій та область їх використання.
5. Суть розрахунку конструкцій за граничними станами
6. Основні положення розрахунку конструкцій за граничними станами. Групи і види граничних станів.
7. Розрахунок за граничними станами першої групи.
8. Класифікація навантажень залежно від змінюваності у часі.
9. Характеристичні та розрахункові навантаження. Система коефіцієнтів в розрахунку за граничними станами.
10. Нормативні та розрахункові опори сталі
11. Розрахунок за граничними станами другої групи.
12. Механічні властивості та фізичні характеристики сталі.
13. Робота сталі на розтяг. Діаграма розтягу сталі
14. Сталі. Склад сталей
15. Класифікація сталей.
16. Маркування будівельних сталей.
17. Корозія металевих конструкцій та методи боротьби з нею.
18. Сортамент сталевих і алюмінієвих профілів.
19. Робота і розрахунок центрально-розтягнутих елементів.
20. Робота і розрахунок центрально-стиснутих елементів.
21. Розрахунок згинальних елементів у пружній стадії роботи матеріалу.
22. Розрахунок згинальних елементів у пружно-пластичній стадії роботи матеріалу.
23. Розрахунок згинальних елементів на стійкість.
24. Види зварних з'єднань металевих конструкцій.
25. Зварні шви.
26. Загальна характеристика болтових з'єднань.
27. Сутність звичайного та попередньо напруженого залізобетону.
28. Види залізобетону та область його застосування.
29. Переваги та недоліки залізобетону.
30. Чинники, які забезпечують спільну роботу бетону і арматури.
31. Види та класифікація бетону для залізобетонних конструкцій.
32. Міцність бетону на стиск (кубова міцність, призмova міцність).
33. Нормативні і розрахункові опори бетону
34. Види деформацій бетону. Усадка і набрякання бетону.
35. Деформації бетону при тривалій дії навантаження.
36. Класи і марки бетонів.
37. Арматура для залізобетонних конструкцій. Класифікація арматури.

38. Механічні характеристики арматури.
39. Нормативні і розрахункові опори арматури.
40. Класи арматури.
41. Зчеплення арматури з бетоном.
42. Захисний шар бетону.
43. Усадка і повзучість залізобетону.
44. Анкерування арматури.
45. Арматурні вироби.
46. 20 Конструювання згинальних залізобетонних елементів (балки, плити).
47. Розрахунок міцності елементів прямокутного профілю з одиночною арматурою.
48. Характер руйнування згинальних елементів по похилим перерізам. Призначення поперечних і похилих стержнів.
49. Умови міцності похилих перерізів на дію поперечної сили і згинальних моментів.
50. Види стиснутих елементів, їхні конструктивні особливості, види та вимоги до армування.
51. Розтягнуті залізобетонні елементи, їхні конструктивні особливості. Випадки роботи та характер руйнування.
52. Розрахунок міцності центрально розтягнутих залізобетонних елементів.
53. Перерахуйте основні переваги деревини та дерев'яних конструкцій.
54. Вкажіть особливості будови деревини і їх вплив на її міцність та жорсткість в різних напрямках.
55. Які основні дефекти має деревина і як вони впливають на сорт дерев'яних елементів?
56. Як дерев'яні елементи витримують короточасне і довготривале навантаження?
57. При яких умовах деревина загниває і які є методи її захисту від загнивання?
58. Які пластмаси є конструктивними для будівництва і в Чому їх переваги та недоліки?
59. Що таке склопластики, яка їх будова і міцність?
60. Основні принципи розрахунку конструкцій за граничними станами.
61. Від чого має гарантувати конструкцію розрахунок за граничними станами першої групи?
62. Від чого має гарантувати конструкцію розрахунок за граничними станами другої групи?
63. У чому полягають умови забезпечення надійності будівель і споруд?
64. Як визначають нормативні і розрахункові опори дерева?
65. Як працює і розраховується розтягнуто-згинальний елемент та як впливає на його роботу прогин?
66. Які клейові стики застосовуються, як вони працюють і які з них розраховуються?
67. Як працюють і розраховуються елементи з'єднання на розтягнутих болтах?
68. Як працюють болт і деревина в з'єднаннях на згинальних болтах?
69. Які дерев'яні настили застосовуються під теплу і холодну покрівлю?
70. Як враховується різна жорсткість деревини та фанери в настилах?
71. Як працюють та розраховуються подвійні дощаті прогони?
72. З яких елементів складаються трьохшарові конструкції і які їх функції?
73. Яка арматура використовується для армування кам'яних конструкцій?
74. Як фактори впливають на міцність кладки?
75. З якою метою армують кам'яні кладки?
76. Яку роль відіграє поперечна арматура в кам'яній кладці?
77. Як враховується поперечне армування у розрахунках армокам'яних конструкцій?

Рекомендована література

Основна

1. Сєдишев Є. С. Конспект лекцій з дисципліни «Конструкції будівель та споруд» (для студентів 3–4 курсу напряму підготовки 6.060102 – Архітектура) / Є. С. Сєдишев ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 81 с.
2. Металлические конструкции. Общий курс : учебник / [Е. И. Беленя и др.] ; под ред. Е. И. Беленя. – М. : Высшая школа, 1986. – 591 с.
3. Файбишенко В. К. Металлические конструкции : учеб. пособие / В. К. Файбишенко. – М. : Стройиздат, 1984. – 334 с.
4. Клименко Ф. Є. Металеві конструкції : підручник / Ф. Є. Клименко, В. М. Барабаш, Л. І. Стороженко. – Львів : Світ, 2002. – 312 с.
5. Жербин М. М. Металлические конструкции : учеб. пособие / М. М. Жербин, В. А. Владимирский. – Київ : Вища школа, 1986. – 215 с.
6. Сєдишев Є. С. Конспект лекцій з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти на факультеті післядипломної освіти і заочного навчання спеціальності 7.092101 «Промислове і цивільне будівництво») / Є. С. Сєдишев; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 94 с.
7. Залізобетонні конструкції: підр. / за ред. А.Я. Барашикова. – К.: Вища школа, 1995. – 591 с.
8. Вахненко П.Ф. Каменные и армокаменные конструкции. – К.: Будівельник, 1990. – 184 с.
9. Залізобетонні конструкції: підп. / за ред. П.Ф. Вахненко. – К.: Вища школа, 1999. – 508 с.
10. Металеві конструкції. Методичні рекомендації до практичних занять для студентів напряму підготовки 6.060101 Будівництво / В.Є. Волкова. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 62 с.
11. Беленя Е.И. Металлические конструкции: Общий курс/ Е.И. Беленя – М.: Стройиздат, 1985. – 560с.

12. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М. Металеві конструкції/ Ф.Є.Клименко, В.М. Барабаш– Львів.: Світ, 1994.- 280 с.
13. Мандриков А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций. М.:Стройиздат. 1989.
14. Хоменко О.Г. Залізобетонні конструкції: навчальний електронний посібник. Глухів. 2017. – 208 с.

Допоміжна

15. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. – Київ : Мінбуд України, 2006. – 77 с. – (Державні будівельні норми України).
16. ДБН В.2.6-198:2014. Конструкції будівель і споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування. – Київ : Мінрегіон України, 2014. – 199 с. – (Державні будівельні норми України).
17. ДБН В.2.6:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. (Проект норм – друга редакція).
18. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции // Госстрой СССР. – М.: ЦИТП, 1989. – 80 с.
19. СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции // Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1983. – 40 с.
20. СНиП 2.03.01-84 Бетонные и железобетонные конструкции М.:Стройиздат. 1985
21. Бабич В. Є. Проектування кам'яних і армокам'яних конструкцій : навч. посіб. / В. Є. Бабич, В. В. Караван, М. С. Зінчук ; за ред. д.т.н., проф. Є. М. Бабича. – Рівне : НУВГП, 2010. - 196 с.
22. Гомон С. С. Конструкції із дерева та пластмас : практикум / С. С. Гомон ; Рівнен. ун-т водн. госп-ва та природокорист. – Рівне : НУВГП, 2012. – 154 с.
23. Гомон С. С. Конструкції із дерева та пластмас : навч. посіб. / С. С. Гомон. – Рівне : НУВГП, 2016. – 219 с.
24. Кислюк Я.Д. Конструкції з дерева та пластмас. Навчальний посібник. - Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2011. - 355 с.
25. Погореляк А.П., Романюк В.В., Чорнолаз В.С., Погореляк О.А. Конструкції з деревини та пластмас. Рівне: РДТУ, 2001. – 392 с.
26. Дерев'яні конструкції. ДБН В.2.6-161:2010:2011.-Офіц.вид. – К.:ДП «Укразбудінформ», 2011. – 102 с. (Нормативний документ Мінрегіонбуду України. Основні положення).

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p/page_lib.php.
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk>.

Розробники

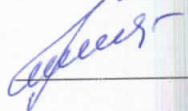


к.т.н., доц. Багрій О.В.



к.т.н., доц. Машовець Н.С.

Погоджено:
Гарант ОП



д.арх., проф. Смоляк В.В.

Зав. каф. основ
проектування



к.т.н., доц. Дорофєєв О.А.