

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерної механіки

Кафедра основ проектування



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інженерної механіки

В.П.Олександренко

2020 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна **"Основи теорії споруд"**

Освітньо-професійна програма **Архітектура та містобудування**

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Багрій Олена Вікторівна
Профайл викладача	http://kopa.khnu.km.ua/2020/11/19/bagrij-olena-viktorivna/
E-mail викладача(ів)	avadaro@yahoo.com
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=5996
Навчальний рік	2021-2022
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	2	3	3	51	34	-	17	-	39	-	-	+	-
	Д	2	4	5	54	36	-	18	-	96	-	-	+	-
Разом ДФН				8	105	70	-	35	-	135	-	-	2	-

Анотація дисципліни

Дисципліна "Основи теорії споруд" – вибіркова дисципліна, що вивчається в 3-му та 4-му семестрах другого курсу. Це перша передбачена навчальним планом інженерна дисципліна. Вона знайомить майбутніх архітекторів з основами проектування будівельних споруд, а також з методами розрахунків, які забезпечують надійність їх роботи.

При вивченні дисципліни студенти знайомляться з основними положеннями, поняттями і методами класичних для будівельників курсів: опір матеріалів, статика споруд, будівельна механіка, які не передбачені навчальним планом підготовки архітекторів.

Дисципліна викладається для студентів денної форми навчання, які навчаються за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування».

Розділи дисципліни: основи теорії напруженого і деформативного станів, прості види деформацій бруса, статично визначувані стрижневі системи вивчаються в третьому семестрі, гіпотези міцності, загальний випадок

навантаження бруса (складний опір), стійкість рівноваги елементів пружних конструкцій, енергетичні методи визначення переміщень, статично невизначувані стрижневі системи вивчаються в четвертому 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.

Мета, предмет і завдання дисципліни

Мета дисципліни – ознайомлення з особливостями будівельних споруд і методами оцінки їх надійності, що дозволяє обґрунтувати вибір найбільш раціонального виду конструкції споруди.

Предмет дисципліни. Методи розрахунків будівельних конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість.

Завдання дисципліни. Ознайомити студентів з основними поняттями і методами статички споруд, опору матеріалів, будівельної механіки, які використовуються для знаходження внутрішніх зусиль і переміщень в статично визначених і статично невизначених системах, для оцінки міцності, жорсткості та стійкості елементів конструкцій.

Очікувані результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *вміло використовувати* понятійний апарат; *знати* характерні особливості різних класів архітектурних конструкцій; основні положення методів розрахунків конструкцій на стійкість, міцність та жорсткість; *визначати* реакції опор, внутрішні зусилля, напруження і деформації в елементах конструкцій, *розраховувати* їх на міцність, жорсткість і стійкість.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

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

№ тижня	Тема лекції	Тема практичного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1	2	3	5	6	7
1	Основні поняття статички споруд	Умови рівноваги системи сил. Визначення реакцій опор та внутрішніх зусиль з умов рівноваги.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[1] с. 5-14, 17-27 [2] с. 9-26, 31-41 [8] с. 6-9 [5] с. 6-12
2	Алгебраїчні моменти сили і пари. Рівновага плоскої системи сил. Окремі випадки рівноваги. Система паралельних сил. Додавання двох паралельних сил. Центр паралельних сил і центр ваги.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання.	3	[1] с. 28-36, 42-61 [2] с. 41-52, 89-94 [3] с. 44-54, 58-61
3	Основні поняття будівельної механіки	Визначення реакцій опор плоскої рами при дії плоскої системи сил	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[7] с. 8-10 [8] с. 6-9 [5] с. 6-12
4	Основи теорій напруженого і деформативного станів		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[7] с. 146-148
5	Плоский напружений стан	Визначення моментів інерції відносно головних центральних осей перерізу	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[7] с. 146-158 [8] с. 49-62
6	Складний (тривісний) напружений стан		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання.	3	[7] с. 165-170
7	Геометричні характеристики плоских перерізів	Визначення напружень та деформацій в елементах, що працюють на розтяг або стиск. Умови міцності та жорсткості	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[7] с. 68-76 [8] с. 7-9
8	Осьовий розтяг (стиск) бруса. Розрахунки на міцність і жорсткість брусів, що працюють на розтяг		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до контрольної роботи.	3	[7] с. 10-24, 28-30
9	Зсув. Кручення бруса	Розрахунок статично визначуваних балок. Визначення реакцій опор, поперечних сил, згинальних моментів. Побудова епюр внутрішніх зусиль	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[7] с. 40-47 [8] с. 103-106, 113-120
10	Згин бруса		Опрацювання лекційного	2	[7] с. 77-80

11	Побудова епюр поперечних сил і згинальних моментів	Оцінка міцності та жорсткості балок	матеріалу, підготовка до практичного заняття. Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[7] с. 93-97 [8] с. 112-122
12	Оцінка міцності балок за нормальними напруженнями		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання.	3	[7] с. 80-84, 97-100
13	Поперечний згин балки	Розрахунок статично визначуваних ферм	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[7] с. 84-88 [4] с. 42-52
14	Переміщення при згині		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання.	3	[7] с. 97-100
15	Плоскі ферми	Розрахунок статично визначуваної плоскої рами	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[1] с. 38-42; [2] с. 61-64 [10] с. 89-103
16	Розрахунок трьохшарнірних рам		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до контрольної роботи.	2	[10] с. 86-88 [11] с. 37-39
17	Розрахунок трьохшарнірних арок	Розрахунок тришарнірної арки	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	2	[10] с. 72-75 [11] с. 32-37 [10] с. 75-84

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

№ тижня	Тема лекції	Тема практичного заняття*	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1	2	3	5	6	7
1	Оцінка міцності при складному напруженому стані		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	5	[7] с. 171-179
2	Загальний випадок навантаження бруса	Косий згин	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання.	6	[9] с. 406-413 [8] с. 158-160
3	Позацентричний стиск жорсткого бруса		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	5	[9] с. 413-420
4	Стійкість пружної рівноваги стисненого стрижня	Позацентричний стиск	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	5	[9] с. 513-521 [8] с. 160-161
5	Практичні методи розрахунків стрижня на стійкість		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	5	[9] с. 524-532
6	Розрахунок на рухоме навантаження. Лінії впливу	Розрахунок стиснених стрижнів на стійкість	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання.	6	[10] с. 104-142 [8] с. 127-138
7	Лінії впливу в фермах		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	5	[9] с. 437-454
8	Енергетичні методи визначення переміщень в пружних системах	Визначення зусиль за допомогою ліній впливу	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до контрольної роботи.	6	[9] с. 454-464 [10] с. 132-141 [11] с. 40-61
9	Практичні методи визначення переміщень		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	5	[9] с. 472-475
10	Статично невизначувані конструкції	Визначення переміщень в пружних системах	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	5	[9] с. 476-494 [8] 145-152
11	Розрахунок статично		Опрацювання лекційного	5	[9] с. 501-507

	невизначуваних балок і рам		матеріалу, підготовка до практичного заняття.		
12	Принципові відмінності роботи статично невизначуваних систем	Аналіз статичної невизначуваності систем різного класу. Умови рівноваги і сумісності переміщень	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання.	6	[10] с. 157-165, 179-183, [12] с. 22-34 [13] с. 87-112 [10] с. 165-178
13	Особливості розрахунку статично невизначуваних ферм, арок, комбінованих систем		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	5	[10] с. 225-233, [12] с. 38-49 [13] с. 113-145
14	Метод переміщень	Розрахунок статично невизначуваних балок	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання.	6	[13] с. 174-211 [10] с. 202-225
15	Поняття про матрицю жорсткості		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	5	[10] с. 233-263, [13] с. 113-145
16	Особливості розрахунків статично невизначуваних рам за методом переміщень	Розрахунок статично невизначуваних рам	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до контрольної роботи.	6	[10] с. 373-433 [10] с. 165-178
17	Принципові відмінності в роботі статично невизначуваних і статично визначуваних конструкцій		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	5	[8] с. 501-507
18	Заключна лекція. Стратегічні задачі і перспективні шляхи розвитку науки про міцність	Розрахунок статично невизначуваних ферм	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	5	[10] с. 184-194

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, практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, індивідуальні завдання виконувати якісно та відповідно до графіка.

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.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості і встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими загальними критеріями.

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

- виконання індивідуальних розрахунково-графічних завдань
- виконання аудиторної контрольної роботи.

Семестровий контроль у третьому та четвертому семестрах проводиться у формі заліку. При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати поточного контролю з усього матеріалу дисципліни. Студент, який не набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу, 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
Третій семестр								
Контрольні роботи				Розрахунково-графічні завдання				Семестровий контроль, залік
1	2	3	4	1	2	3	4	За рейтингом
ВК*	0,5			0,5				0

Четвертий семестр									
Контрольні роботи				Розрахунково-графічні завдання				Семестровий контроль, залік	
1	2	3	4	1	2	3	4	За рейтингом	
ВК:		0,5		0,5		0			

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної 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	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

Залік виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за вітчизняною шкалою ставиться оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗДОБУТИХ СТУДЕНТАМИ ЗНАТЬ

1. Дати визначення матеріальної точки й абсолютно твердого тіла.
2. Якими трьома параметрами визначається сила, що діє на тверде тіло?
3. Які дві системи сил називаються зрівноваженими?
4. Чому дія і протидія не є зрівноваженою системою сил?
5. Які класифікації сил застосовують у механіці?
6. За яких умов проекції сили на вісь і площину збігатимуться?
7. Чи можна, не порушуючи стану твердого тіла, перенести силу вздовж лінії дії?
8. За яких умов тверде тіло буде знаходитися в рівновазі під дією однієї сили? двох сил? трьох сил?
9. Як визначається напрям моменту сили відносно точки?
10. Коли момент сили відносно точки дорівнює нулю?
11. В яких випадках момент сили відносно осі дорівнює нулю?
12. Чому проекція моменту сили на вісь не залежить від положення точки на цій осі?
13. Чому пара сил не має рівнодійної?
14. Який вектор у статисти є приведеним вектором, ковзним вектором та вільним вектором?
15. Які властивості має пара сил?
16. Чому момент сили відносно центра, або момент пари сил не змінюється при переміщенні сили вздовж лінії дії?
17. При якому напрямі сили її момент відносно даної осі є найбільшим?
18. Що мають спільного і чим відрізняються головний вектор сил та рівнодійна?
19. Що потрібно зробити, щоб при паралельному переносі сили в новий центр рівноваги твердого тіла не порушилась?
20. До яких двох параметрів можна звести довільну просторову систему сил?
21. Чим відрізняються умови рівноваги вільного твердого тіла від умов рівноваги твердого тіла з в'язями?
22. Як саме спрощуються рівняння рівноваги твердого тіла під дією системи паралельних сил?
23. Які властивості має центр паралельних сил?
24. Чому вектор сили, яка входить у систему паралельних сил, є вектором прикладеним?
25. За якими формулами визначаються координати центра паралельних сил і центра мас?

26. Основні поняття: міцність, пружність, пластичність, зовнішні сили і внутрішні зусилля, брус, оболонка, масивне тіло.
27. Реальна конструкція і розрахункова схема. Ідеалізація властивостей матеріалів, форми елементів і характеру передачі навантажень при виборі розрахункової схеми.
28. Метод перерізів. Види внутрішніх зусиль. Характер деформацій елементів, що відповідає кожному виду зусиль.
29. Поняття про напруження. Напруження повні, нормальні і дотичні. Поняття про деформації. Деформації лінійні і кутові, пружні і пластичні.
30. Закон Гука. Модуль пружності. Експериментальне визначення модуля Юнга. Коефіцієнт Пуассона.
31. Основи теорії напруженого стану. Поняття про тензор напружень. Головні площинки і головні напруження. Позначення напружень. Правило знаків.
32. Одноосний напружений стан. Вирази для нормальних і дотичних напружень, що діють по довільним площинкам.
33. Плоский напружений стан. Вирази для нормальних і дотичних напружень, що діють по довільним площинкам. Напруження по взаємно-перпендикулярним площинкам. Закон парності дотичних напружень. Визначення головних напружень і положення головних площинок.
34. Деформації у випадку складного напруженого стану. Узагальнений закон Гука.
35. Поняття про потенціальну енергію деформації. Визначення енергії деформації через головні напруження. Енергія зміни об'єму і форми елемента.
36. Статичні моменти перерізів. Визначення положення центра ваги перерізу.
37. Осьові, відцентрові і полярні моменти інерції. Головні осі і головні моменти інерції.
38. Залежність між моментами інерції в разі паралельного переносу і повороту осей.
39. Визначення положення головних центральних осей і обчислення головних моментів інерції складного перерізу.
40. Визначення положення головних центральних осей для перерізів, що мають одну, дві і більше двох осей симетрії.
41. Розтяг (стиск) бруса. Визначення зусиль, напружень, деформацій.
42. Розрахунки на міцність при розтягу. Поняття про коефіцієнт запасу. Фактори, що впливають на його величину. Допустиме напруження, його визначення для пластичних і крихких матеріалів.
43. Умова міцності в разі розтягу бруса. Задачі, що розв'язуються за допомогою цієї умови.
44. Визначення переміщень при розтягу стержнів постійного, ступінчато-змінного і змінного перерізів. Розрахунки на жорсткість.
45. Чистий зсув. Закон Гука при зсуві. Модуль зсуву, його експериментальне визначення. Залежність між пружними сталими матеріалу.
46. Розрахунки на зріз і зминання. Розрахунки заклепкових і зварних з'єднань.
47. Кручення. Визначення крутних моментів. Побудова епюр $M_{кр}$. Знаходження скручуючи моментів через потужність і швидкість обертання.
48. Кручення бруса круглого поперечного перерізу. Визначення напружень і кутів закручування.
49. Умова міцності і жорсткості при крученні. Розрахунок круглих валів на міцність і жорсткість.
50. Згин. Приклади конструкцій, що працюють на згин. Визначення реакцій опор балок. Класифікація форм згину.
51. Поперечна сила і згинальний момент. Диференційні залежності Д.І.Журавського. Інтегральні залежності між M , Q і q .
52. Побудова епюр Q і M аналітичним методом і за характерними точками.
53. Чистий згин. Залежність між кривизною і згинальним моментом. Визначення положення нейтральної осі і напружень в поперечних перерізах балки.
54. Напруження в балках при поперечному згині. Вивід формули Д.І.Журавського для дотичних напружень. Розподіл дотичних напружень в прямокутному поперечному перерізі.
55. Розрахунки на міцність при згині. Раціональні форми поперечних перерізів балок, що виготовлені з крихких і пластичних матеріалів.
56. Види переміщень при згині. Точне і наближене диференціальне рівняння зігнутої осі. Метод безпосереднього інтегрування. Визначення сталих інтегрування.
57. Метод початкових параметрів. Універсальне рівняння зігнутої осі балки. Визначення початкових параметрів для різних схем балок.
58. Розрахунки на міцність в умовах складного напруженого стану. Поняття про гіпотези міцності, необхідність їх введення.
59. Класичні гіпотези міцності. Критерії і умови міцності за цими гіпотезами.
60. Енергетичні гіпотези і гіпотеза Мора. Критерії і умови міцності за цими гіпотезами.
61. Розрахунки на міцність в загальному випадку навантаження бруса. Основні положення, приклади.
62. Косий згин. Визначення напружень, положення нейтральної лінії, положення небезпечних точок. Розрахунки на міцність.
63. Позацентричний стиск (розтяг). Визначення напружень, положення нейтральної лінії, положення небезпечних точок. Розрахунки на міцність.
64. Робота зовнішніх сил і потенціальна енергія деформації пружних систем.
65. Теорема про взаємність робіт (теорема Бетті).
66. Поняття про одиничні сили і одиничні переміщення. Теорема про взаємність переміщень (теорема Максвелла).

67. Обчислення перемішень з допомогою інтеграла Максвелла-Мора.
68. Графоаналітичний спосіб обчислення інтеграла перемішень (правило Верещагіна).
69. Стійкість рівноваги пружних систем. Стійкість стиснутого стержня (задача Ейлера). Визначення критичної сили для різних форм закріплення стержня.
70. Границі використання формули Ейлера для критичної сили. Гнучкість стержня. Формула Ясинського-Тетмайера.
71. Умова стійкості стисненого стержня. Типи задач, що вирішують за цією умовою. Підбір розмірів поперечного перерізу методом послідовних наближень.
72. Тришарнірні арки. Способи утворення. Переваги та недоліки в порівнянні з іншими розрахунковими моделями.
73. Назвати та обґрунтувати ознаки нульових стержнів плоских ферм.
74. Графічний спосіб визначення внутрішніх зусиль в стержнях плоских статично визначуваних ферм.
75. Аналітичні способи визначення зусиль в стержнях статично визначуваних ферм.
76. Статично визначувані рами. Класифікація. Послідовність визначення сил у будь-якому поперечному перерізі.
77. Способи утворення геометрично незмінюваних плоских рам.
78. Метод сил. Основна система методу. Канонічні рівняння.
79. Статичний розрахунок рам. Зовнішня та внутрішня задачі.
80. Алгоритм побудови епюр дійсних зусиль в рамах методом сил.
81. Побудова і перевірка епюр внутрішніх зусиль в статично визначуваних рамах.
82. Методи графостатики. Переваги та недоліки графічних методів у порівнянні з аналітичними.
83. Побудова епюр внутрішніх зусиль в статично невизначуваних плоских рамах.
84. Метод сил. Алгоритм розв'язування плоских рам методом сил.
85. Метод сил. Вибір основної системи. Фізична суть канонічних рівнянь. Послідовність розв'язування рам методом сил.
86. Побудова одиничних станів для визначення перемішень в пружних стержневих системах.
87. Обчислення інтегралу Мора. Правило Верещагіна. Формула Сімпсона-Корноухова.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Павловський М.А. Теоретична механіка: Підручник, – К.: Техніка, 2002. – 512 с.
2. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. М. 1986. – 416 с.
3. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. В 2 т. Т. 1: Статика и кинематика. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 272 с.
4. Мешерский И.В. Задачи по теоретической механике: Учеб. пособие. 38-е изд., стереотипное / Под ред. В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. – СПб.: Издательство "Лань", 2001. – 448 с.
5. Короткий довідник з теоретичної механіки. Для студентів інженерно-технічних спеціальностей./ Дорофєєв О.А. – Хмельницький: ХНУ, 2014. – 106 с.
6. Теоретична механіка. (Статика). Методичні вказівки, контрольні завдання та задачі для студентів інженерно-технічних спеціальностей. О.А. Дорофєєв. – Хмельницький: ХНУ, 2017. – 77 с.
7. Корнілов О.А. Опір матеріалів. [Підручник]. – Київ: Логос, 2000 –551 с.
8. Ковтун В.В., Павлов В.С., Дорофєєв О.А. Опір матеріалів. Розрахункові роботи. Навчальний посібник. – Львів: Афіша, 2002. –280 с.
9. Сопротивление материалов. Под редакцией акад. АН УССР Г.С.Писаренко. – Киев, изд-ва «Техника», 19676, - 791 с.
10. Баженов В.А., Иванченко Г.М., Шишов О.В., Пискунов С.О. БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування. Навчальний посібник. Київ. 2013р.
11. Основи теорії споруд. Конспект лекцій для студентів спеціальності 191 – «Архітектура та містобудування» денної форми навчання / Р.В. Пасічник - Луцьк: ЛНТУ, 2016. – 70 с.
12. Шпачук В. П. Конспект лекцій з курсу «Будівельна механіка» Спецкурс. Частина I (для студентів 3-4 курсів денної і заочної форм навчання бакалаврів за напрямом 6.060101 “Будівництво”) / В. П. Шпачук, М. А. Засядько: Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 55 с.
13. Попович Б.С. Будівельна механіка статично невизначених стержневих систем: навч. Посібник / Б.С. Попович, О.Р.Давидчак. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 216 с.
14. Дарков А.В. Строительная механика. М.: Высшая школа, 1986 р.
15. Киселев В.А. Строительная механика. Общий курс. М.: Стройиздат, 1986 р.
16. Строительная механика стержневых систем и оболочек. Под ред. Бутенко Ю.И., К.: Высшая школа, 1984 р.
17. Баженов В.А., Гранат С.Я., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерний курс. К.: Віпол, 1999р.
18. Киселев В.А. Строительная механика. Специальный курс. М.: Стройиздат, 1969 р.
19. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики (статика строительных систем). Под ред. Г.К. Клейна. М.: Высшая школа, 1981 р.
20. Масленников А.М., Егоян А.Г. Основы строительной механики для архитекторов. Учеб. Пособие.-Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1988р

Додаткова

21. Ковтун В.В., Павлов В.С., Кондратюк В.І. Опір матеріалів. Методичні вказівки до лабораторних робіт. – Хмельницький: ХТІ, 1992. – 72 с.
22. Ковтун В.В., Павлов В.С. Короткий довідник з опору матеріалів. – Хмельницький: ТУП, 2003. – 125 с.

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/page_lib.php.
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk>.

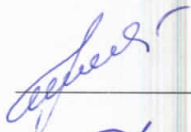
Розробник



к.т.н., доц. Багрій О.В.

Погоджено:

Гарант ОП



д.арх., доц. Смоляк В.В.

Зав. каф. основ
проектування



к.т.н., доц. Дорофєєв О.А.