

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет Будівельний
Кафедра Будівельних конструкцій

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ОК 31 Будівельна механіка (спецкурс)**

Обов'язковий
(обов'язковий / вибірковий)

Реалізується в межах освітньої програми

Будівництво та цивільна інженерія.

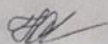
(назва)

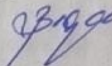
за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія.

(шифр, назва)

на першому рівні вищої освіти.

Розробник:

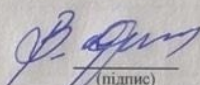




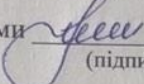
Срібняк Наталія Миколаївна, к.т.н., доц.

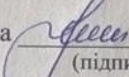
Душин Владислав Вікторович

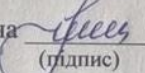
(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

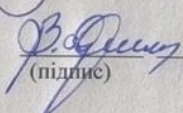
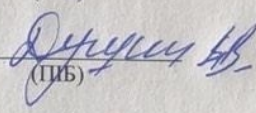
Розглянуто та схвалено на затверджено на засіданні кафедри будівельних конструкцій	протокол від 20 червня 2022 року №11
	Завідувач кафедри  Душин В.В. (прізвище, ініціали)

Погоджено:

 Гарант освітньої програми  Циганенко Л.А.
 (підпис) (ПІБ)

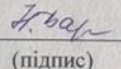
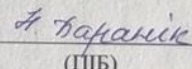
 Декан факультету, де реалізується освітня програма  Циганенко Л.А.
 (підпис) (ПІБ)

 Рецензія на робочу програму надана  (додається)
 (підпис) (ПІБ)

 (підпис) (ПІБ)

 Методист відділу якості освіти,
 ліцензування та акредитації

 ()
 (підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 10.08. 2022 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Будівельна механіка (спецкурс)		
2.	Факультет/кафедра	Будівельний факультет / кафедра Будівельних конструкцій		
3.	Статус ОК	Обов'язковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» кваліфікація: бакалавр з будівництва та цивільної інженерії.		
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)			
6.	Рівень НРК	6 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	заочне (ЗПЦБ б 4 курс) – 7 семестр		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	6,0		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)		Самостійна робота
		Лекційні	Практичні / семінарські	
		2		
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент Срібняк Наталія Миколаївна		
11.1	Контактна інформація	кабінет 329e; nataliya.sribnyak.17@gmail.com		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Будівельна механіка (спецкурс) є складовою підготовки інженера будівельника. Підчас вивчення ОК студент отримає знання про основні методи розрахунку статично не визначених стрижневих систем за статичних навантажень; основи динамічних розрахунків; основи розрахунку стрижневих систем на стійкість. Також навчиться: утворювати розрахункові схеми; проводити розрахунки статично не визначених стрижневих систем за статичних навантажень; проводити динамічні розрахунки та розрахунки на стійкість; аналізувати отримані результати розрахунків. Отримання знань ОК дає можливість в подальшому працювати інженером проектувальником.		
13.	Мета освітнього компонента	Оволодіння методами розрахунку та аналізу конструктивних систем, що дозволить опанувати спеціальні конструктивні курси, проектувати раціональні несучі системи, розумно їх зводити та експлуатувати.		
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	ОК продовжує та розвиває положення навчальної дисципліни "Будівельна механіка" і готує студентів до засвоєння основ проектування металевих, залізобетонних, мурованих, дерев'яних та інших конструкцій. Вивчення навчальної дисципліни "Будівельна механіка (спецкурс)" ґрунтується на знаннях студентів із таких навчальних дисциплін: "Вища математика", "Фізика", "Теоретична механіка", "Опір матеріалів".		
15.	Політика академічної доброчесності	Самостійні та контрольні роботи по ОК, студент повинен виконувати самостійно та своєчасно здавати викладачу. Вразі не виконання цих вимог робота студента не буде зарахована, а студент буде направлений на додаткове вивчення ОК.		

16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4414
-----	------------------------------------	---

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК:	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹								Як оцінюється ДРН
	ПРН ₁	ПРН ₂	ПРН ₃	ПРН ₄	ПРН ₅	ПРН ₆	ПРН ₇	ПРН ₉	
Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...									
ДРН 1. Володіти основами розрахунку статично невизначуваних систем методом сил	x		x	x	x				Тестування
ДРН 2. Володіти основами розрахунку статично невизначуваних систем методом переміщення									Тестування
ДРН 3. Розрахувати плоскі статично невизначені рами методом сил на дію зовнішнього навантаження з контролем розв'язку на ПЕОМ	x	x	x	x	x	x	x	x	Виконання практичних розрахунково-графічних робіт
ДРН 4. Розрахувати статично невизначувані нерозрізні балки з контролем розв'язку на ПЕОМ	x		x	x	x				Виконання практичних розрахунково-графічних робіт
ДРН 5. Визначити переміщення плоскої системи за методом Мора-Верещагіна	x		x	x	x				Тестування
ДРН 6. Розуміти основи динаміки та стійкості стрижневих систем	x		x	x		x			Контрольна робота

ДРН 7. Розрахувати стиснуто-зігнутий стержень за деформованим станом	x	x	x	x	x	x	x	x	Розрахунково-графічні роботи
ДРН 8. Виконувати динамічний розрахунок рами з одним ступенем свободи	x		x	x		x			Тестування
ДРН 9. Виконувати розрахунок рами на стійкість	x		x	x		x			Тестування
ДРН 10. Виконувати розрахунок стержневих елементів на стійкість	x		x	x		x			Тестування

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література ²
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
7 семестр (осінь)					
Тема 1. Характеристика статично невизначуваних систем. Поняття про метод сил. Основні властивості статично невизначених систем. Методи розрахунку. План. 1. Поняття про статично невизначені системи 2. Ступінь статичної невизначеності для систем із з'єднаннями різних видів. 3. Визначення ступеня статичної невизначеності 4. Основні властивості статично невизначених систем. Методи розрахунку.	2			12	1-7; 16-18
Тема 2. Метод сил – основна система та канонічні рівняння методу План. 1. Основна система методу сил 2. Канонічні рівняння методу сил 3. Побудова епюр зусиль в заданій системі	2			12	1-7; 16-18
Тема 3. Метод сил – розв'язання канонічних рівнянь методу. перевірка коефіцієнтів та вільних членів канонічних рівнянь План. 1. Обчислення коефіцієнтів і вільних членів канонічних рівнянь 1.1 Метод Мора 1.2 Спосіб Верещагіна 1.3 Метод Сімпсона 2. Універсальна перевірка коефіцієнтів і вільних	2			12	1-7; 16-18

²Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

<p>членів канонічних рівнянь</p> <p>3. Побудова остаточної епюри внутрішніх силових факторів</p> <p>4. Перевірка остаточної епюри згинальних моментів</p>					
<p>Тема 4. Метод переміщень. Основи поняття методу</p> <p>План.</p> <p>1. Невідомі методу переміщень</p> <p>2. Вибір основної системи</p> <p>3. Суть методу переміщень</p> <p>4. Елементарні стани основної системи</p>	2			12	1-7; 16-18
<p>Тема 5. Метод переміщень. Основні способи та теореми методу</p> <p>План.</p> <p>1. Визначення коефіцієнтів канонічних рівнянь</p> <p>1.1 Статичний спосіб</p> <p>1.2 Кінематичний спосіб</p> <p>2. Визначення зусиль і побудова епюри</p> <p>3. Алгоритм методу переміщень</p> <p>4. Приклади розрахунку рахунок методом переміщень</p>	2			12	1-7; 16-18
<p>Тема 6. Розрахунок статично невизначуваних нерозрізних балок. Рівняння трьох моментів</p> <p>План.</p> <p>1. Основні поняття.</p> <p>2. Окремий випадок методу сил - рівняння трьох моментів. 3. Побудова епюри моментів за моментно-фокусними відношеннями</p>	2			12	1-7; 16-18
<p>Тема 7. Обчислення переміщень методом Мора-Верещагіна</p> <p>План.</p> <p>1. Формула Мора для визначення переміщень в стрижнях і стрижневих системах.</p>	2			12	1-7; 16-18

<p>2. Приклади визначення переміщень за допомогою формули Мора.</p> <p>3. Графоаналітичний спосіб Верещагіна і Сімпсона обчислення інтегралів у формулі Мора.</p> <p>4. Приклади обчислення переміщень способом Верещагіна.</p> <p>5. Визначення переміщень від осідання опор в балках та рамах.</p> <p>6. Визначення температурних переміщень в балках і рамах</p>					
<p>Тема 8. Розрахунок статично невизначених ферм</p> <p>План.</p> <p>1. Види статично невизначених ферм.</p> <p>2. Розрахунок на нерухоме навантаження.</p> <p>3. Побудова лінії впливу основних невідомих та зусиль в стержнях ферм.</p> <p>4. Розрахунок статично невизначених ферм із застосуванням комп'ютера.</p>	2			12	1-7; 16-18
<p>Тема 9. Основні поняття динаміки споруд.</p> <p>План.</p> <p>1. Динамічні навантаження.</p> <p>2. Ступінь свободи за динамічних навантажень.</p> <p>3. Методи динаміки споруд.</p>	2			12	8-15;19-31
<p>Тема 10. Системи з одним ступенем свободи.</p> <p>План.</p> <p>1. Поняття системи з одним ступенем свободи.</p> <p>2. Вільні коливання без урахування і з урахуванням сил опору.</p> <p>3. Змушені коливання за дії гармонійного навантаження.</p> <p>4. Резонанс.</p>	2			12	8-15;19-31

<p>Тема 11. Системи з декількома ступенями свободи. План. 1. Поняття системи з декількома ступенями свободи. 2. Вільні коливання. 3. Змушені коливання за дії гармонійного навантаження. 4. Резонанс.</p>	2			12	8-15;19-31
<p>Тема 12. Коливання систем з нескінченною кількістю ступенів свободи. План. 1. Особливості коливання систем з нескінченною кількістю ступенів свободи. 2. Поздовжні коливання стрижня. 3. Поперечні коливання стрижня.</p>	2			12	8-15;19-31
<p>Тема 13. Основні поняття стійкості споруд. План. 1. Стійка та нестійка рівновага. 2. Втрата стійкості, критичне навантаження. 3. Методи дослідження стійкості пружних систем.</p>	2			12	8-15;19-31
<p>Тема 14. Стійкість пружних стрижнів. План. 1. Диференціальне рівняння за поздовжнього згину стрижня. 2. Розв'язання диференціального рівняння. 3. Метод початкових параметрів.</p>	2			12	8-15;19-31
<p>Тема 15. Основи розрахунку рам на стійкість методом переміщень. План. 1. Суть методу переміщень для розрахунку рам на стійкість. 2. Основні припущення. 3. Система канонічних рівнянь, рівняння стійкості.</p>	2			10	8-15;19-31

Всього	2		178	
---------------	----------	--	------------	--

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Кількість годин
ДРН 1. Володіти основами розрахунку статично невизначуваних систем методом сил	Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій.	2	Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	18
ДРН 2. Володіти основами розрахунку статично невизначуваних систем методом переміщень	Пояснення, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота.		Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	18
ДРН 3. Розрахувати плоскі статично невизначені рами методом сил на дію зовнішнього навантаження з контролем розв'язку на ПЕОМ	Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій.		Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	18
ДРН 4. Розрахувати статично невизначувані нерозрізні балки з контролем розв'язку на ПЕОМ	Пояснення, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота.		Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	18
ДРН 5. Визначити переміщення плоскої системи за методом Мора-Верещагіна	Пояснення, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота.		Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	18
ДРН 6. Розуміти основи динаміки та стійкості стрижневих систем	Пояснення, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота.		Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	18
ДРН 7. Розрахувати стиснуто-зігнутий стержень за	Пояснення, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота.		Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та	18

деформованим станом			допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	
ДРН 8. Виконувати динамічний розрахунок рами з одним ступенем свободи	Пояснення, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота.		Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	18
ДРН 9. Виконувати розрахунок рами на стійкість	Пояснення, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота.		Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	18
ДРН 10. Виконувати розрахунок стержневих елементів на стійкість	Пояснення, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота.		Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання.	16

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1	Контрольна робота	20 балів/ 20%	9 тиждень
2	Розрахунково-графічна робота	50 балів/ 50%	14 тиждень
3	Іспит	30 балів/ 30%	По завершенні ОК

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент ³	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно ⁴
Контрольна робота	<6 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано.</i>	6-11 балів <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті.</i>	12-19 балів <i>Виконано усі вимоги завдання.</i>	20 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i>
Розрахунково-графічні роботи	<15 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано.</i>	15-32 балів <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті.</i>	33-49 балів <i>Виконано усі вимоги завдання.</i>	50 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i>
Іспит	<9 балів	9-20 балів	20-29 балів	30 балів

	<i>Вимоги щодо завдання не виконано.</i>	<i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті.</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання.</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i>
--	--	---	--------------------------------------	--

5.3.Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№ з/п	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Письмове опитування після вивчення тем 1-3	6 тиждень
2.	Письмове опитування після вивчення теми 4-6	10 тиждень
3.	Письмове опитування після вивчення тем 7-8	14 тиждень
4.	Письмове опитування після вивчення тем 9-11	6 тиждень
5.	Письмове опитування після вивчення теми 12-13	10 тиждень
6.	Письмове опитування після вивчення тем 13-15	14 тиждень

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

1. Киселев, В.А. Строительная механика [Текст]/В.А. Киселев. – М.: Стройиздат, 1986. – 520 с.
2. Строительная механика [Текст]/ А.Ф. Смирнов, А.В. Александров, Б.Я. Лашенников, Н.Н. Шапошников. – М.: Стройиздат, 1981. – 511 с.
3. Дарков, А.В. Строительная механика [Текст]/ А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников. – М.: Высшая школа, 1986.– 607 с.
4. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики [Текст]/Под ред. Г.К. Клейна. – М.: Высшая школа, 1973. – 360 с.
5. Строительная механика в примерах и задачах [Текст]/ Под ред. В.А. Киселева.– М.: Стройиздат, 1968. – 386 с.
6. Леонтьев, Н.Н. Основы строительной механики стержневых систем [Текст]/ Н.Н. Леонтьев, Д.Н. Соболев, А.А. Амосов. – М.: изд-во АСВ, 1996. – 542 с.
7. Анохин, Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах [Текст]/ Н.Н. Анохин. – Ч. II. Статически неопределимые системы. – 1999
8. Баженов В. А. Будівельна механіка: електрон, підруч. / В. А. Баженов, О. В. Шишов. -К., 2008.
9. Баженов В. А. Будівельна механіка: Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування: навч. посіб. / Баженов В. А., Іванченко Г. М., Шишов О. В. - К. : Каравела, 2006. - 344 с.
10. Будівельна механіка в прикладах: навч. посіб. для студ. будів. спец, вузів / [Яременко О. Ф., Шибанін В. С., Орлов А. М. та ін.] ; за ред. О. Ф. Яременко. - Одеса : МДАУ, 2003. - 246 с.
11. Дорошук Г. П. Основи будівельної механіки: підруч. / Г. П. Дорошук, В. М. Трач. - Рівне : УДУВГП, 2003. - 504 с.
12. Попович Б. С. Будівельна механіка статично визначених стержневих систем: навч. посіб. / Б. С. Попович, О. Р. Давидчак. — Львів : Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2007. - 196 с.
13. Строительная механика: учебн. для вузов / [Бутенко Ю. И., Засядько Н. А., Канн С. Н. и др.]; под ред. Ю. И. Бутенко. - К. : Вища шк., 1989. - 479 с.
14. Строительная механика. Руководство к практическим занятиям: учеб. пособ. для вузов. / [Бутенко Ю. И., Засядько Н. А., Санн С. Н. и др.]; под ред. Ю. И. Бутенко. -К. : Вища шк., 1984.-328 с.
15. Чихладзе Е. Д. Будівельна механіка: підруч. для студентів ВНЗ / Е. Д. Чихладзе. - Харків : Укр.ДАЗТ-Харків, 2002. - 305 с.

6.2. Додаткові джерела

16. Розин, Л.А. Стержневые системы как системы конечных элементов [Текст]/ Л.А. Розин. – Л.: изд-во ЛГУ, 1976. – 232 с.
17. Розин, Л.А. Метод конечных элементов в применении к упругим системам [Текст]/ Л.А. Розин. – М.: Стройиздат, 1977. – 128 с.
18. Метод конечных элементов [Текст]/П.М. Варвак, И.М. Бузин, А.С. Городецкий, В.Г. Пискунов и др. – Киев: Вища школа, 1981. – 176 с.
19. Анохин Н. Н. Строительная механика в примерах и задачах: учеб. пособ. / Н. Н. Анохин. - М.: Изд-во АСВ, 1999. - 335 с.
20. Дарков А. В. Строительная механика / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. - М.: Высш. шк., 1986. - 607 с.
21. Дорошук Г. П. Будівельна механіка. Приклади, задачі та комп'ютерні розрахунки: навч.посіб. / Г. П. Дорошук, В. М. Трач. - Рівне : НУВГП, 2008. - 472 с.
22. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике / пер. с англ. ; под ред. Б. Е. Победри. - М. : Мир, 1975, - 541 с.
23. Киселев В. А. Строительная механика. Общий курс: учеб. для вузов / В. А. Киселев. - М. : Стройиздат, 1986. - 520 с.
24. Ржаницын А. Р. Строительная механика: учеб. пособ. для вузов / А. Р. Ржаницын. -М. : Высш. шк. 1991.-439 с.
25. Розин Л. А. Стержневые системы как системы конечных элементов / Л. А. Розин. - Ленинград : Изд-во Ленинградского ун-та, 1976. - 232 с.
26. Руководство к практическим занятиям по курсу сройтельной механики: учебн. пособ. для вузов. / под ред. Г. К. Клейна. - М. : Высш. шк., 1973. - 360 с.
27. Снитко Н. К. Строительная механика: учеб. для вузов / Н. К. Снитко. - М. : Высш. шк., 1972.-488 с.
28. Чирас А. А. Строительная механика. Теория и алгоритми: учеб. для вузов / А. А. Чирас. - М. : Стройиздат, 1989 — 255 с.
29. Строительная механика. Расчет стержневых систем на ЭВМ: учеб. пособ. / [Исаханов Г. В., Гранат С. Я., Мельниченко Г. И., Шишов О. В.]. - К. : Вища шк.,1990. -230 с.
30. Строительная механика. Стержневые системы : учеб. для вузов / [Смирнов А. Ф., Александров А. В., Лашеников Б. Я., Шапошников Н. Н.] ; под ред. А. Ф. Смирнова —М. : Стройиздат, 1981. - 512 с.
31. Строительная механика: учеб. для вузов / под ред. А. В. Даркова. - М. : Высш. шк., 1976. - 600