



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

*Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури*

*Кафедра мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки*

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково – педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ А.О. Лагоднюк

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2017 р.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**03-05-17**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
“БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА”  
(СПЕЦІАЛЬНИЙ КУРС)**

Спеціальність 192 „Будівництво та цивільна інженерія”  
Спеціалізація „ Мости і транспортні тунелі ”

**Work program on academic discipline “Building mechanics”  
(SPECIAL COURSE)**

Specialty 192 “Building and Civil Engineering”  
Specializations “Bridges and transport tunnels”

**Рівне – 2017**



Робоча програма з будівельної механіки (спеціальний курс) для студентів, які навчаються за спеціальністю 192 „Будівництво та цивільна інженерія” спеціалізації «Мости і транспортні тунелі». Рівне: НУВГП, 2017. – 18 с.

**Розробник:** Трач В.М. доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки.

Протокол №13 від 26 червня 2017 року.

Завідувач кафедри

В.М. Трач

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 192 „Будівництво та цивільна інженерія”.

Протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2017 р.

Голова науково-методичної комісії

Є.М. Бабич

© ТРАЧ В.М., 2017 рік

© НУВГП, 2017 рік



## ВСТУП

**Будівельна механіка** вивчає складні механічні системи до складу яких входять: масивні тіла, пластини, оболонки, стержні. Таке визначення об'єктів будівельної механіки остаточно склалося в останні десятиріччя, оскільки стало можливим поряд з постановкою задачі розробити математичний апарат, алгоритми та програмне забезпечення, що разом дають відповідні методи для її розв'язання. Загалом будівельна механіка обмежується знаходженням зусиль, деформацій та переміщень під дією зовнішніх, найчастіше, силових чинників і не встановлює критеріїв міцності, як це робиться в опорі матеріалів.

Однак, з погляду на обмеження часу на вивчення будівельної механіки студентами спеціальності 192 „Будівництво та цивільна інженерія” у цій робочій програмі зупинимось лише на вивченні деяких конструктивних схем стержневих механічних систем, які утворюються поєднанням балок, рам, арок і ферм. Науку, що займається вивченням і розрахунком таких систем традиційно називають будівельною механікою стержневих систем.

**Ключові слова:** будівельна механіка, балка, ферма, рама, арка.

**Construction mechanics** studies complex mechanical systems, which include: massive bodies, plates, shells, rods. This definition of objects of building mechanics has finally developed in recent decades, since it became possible along with the statement of the task to develop a mathematical apparatus, algorithms and software, which together provide appropriate methods for ensuring its solution. In general, construction mechanics is limited to the study of effort, deformation and displacement under the influence of external, often, power factors and does not establish the criteria of strength, as is done in the resistance of materials.

However, in view of the time limit for studying construction mechanics, students in specialty 192 "Construction and Civil Engineering" in this work program will focus only on the study of some structural schemes of rod mechanical systems, which are formed by a combination of beams, frames, arches and trusses. Science that deals with the study and calculation of such systems is traditionally called the building mechanics of core systems.

**Key words:** building mechanics, beam, farm, frame, arch.



## СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни		
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання	
Кількість кредитів - 7	Галузь знань 19 “Архітектура та будівництво” Спеціальність 192 „Будівництво та цивільна інженерія”	Нормативна		
Модулів: 6	Спеціалізація: Мости і транспортні тунелі	Рік підготовки:		
Змістових модулів - 6		3 -й	4-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання (РПР): - 2		Семестр		
Загальна кількість годин: 210		6-й	7-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 4; самостійної роботи студента – 4.	Рівень вищої освіти: бакалавр	Лекції год.		
		20	16	-
		Практичні заняття год.		
		22	16	-
		Лабораторні заняття		
		-	-	
		Самостійна робота год.		
		66	46	-
		Індивідуальна робота год.		
12	12	-		
Форма контролю				
зал.	екз.	-		

**Примітка:** Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання 54% до 46%, а для заочної – .



## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета** викладання дисципліни “Будівельна механіка” (спеціальний курс) полягає у підготовці бакалавра до самостійного, вдумливого, ініціативного розв’язання задач з розрахунку інженерних конструкцій будівель і споруд на міцність, жорсткість та стійкість при статичному і динамічному навантаженнях.

**Завдання** полягає в освоєнні основних теоретичних положень предмету “Будівельна механіка”, розрахункових формул і меж їх придатності, наукової та технічної термінології, фізичних величин й одиниць їх вимірювань, чинного нормативного законодавства.

У результаті вивчення цього спеціального курсу навчальної дисципліни студент повинен

**знати :**

- про відповідальність за точність і достовірність проектних розрахунків елементів конструкцій будівель й споруд, оскільки з цим пов’язана безпека людей, що їх експлуатують;
- основні теоретичні положення методу сил, переміщень і меж їх придатності, наукову і технічну термінологію, фізичні величини та одиниці їх вимірювання;

**вміти :**

- виконувати інженерні розрахунки на міцність і жорсткість, стійкість та витривалість інженерних конструкцій будівель й споруд при статичній дії зовнішніх простих і складних навантажень;
- самостійно працювати над вивченням складних питань курсу за рекомендованою літературою.
- використовувати, в достатній мірі, комп’ютерні технології при здійсненні інженерних розрахунків.

## 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 3-й курс

#### *Змістовий модуль ЗМ<sub>1</sub>*

#### *Розрахунок статично визначних стержневих систем*

**Тема 1.1.** Знаходження реакцій в’язей статично визначних рам та балок. Теоретичні основи. Форми запису рівнянь рівноваги. Особливості роботи та розрахунку багато прогінних статично визначних балок. Базові схеми рам. Утворення та розрахунок складних рам.

**Тема 1.2.** Інтеграл Мора. Приклад визначення переміщень від силової дії у матричній формі. Техніка визначення переміщень. Утворення одиничних станів.

**Тема 1.3.** Лінії впливу опорних реакцій простих балок.

**Тема 1.4.** Лінії впливу простих балок. Знаходження критичних навантажень за лініями впливу.

### ***Змістовий модуль ЗМ<sub>2</sub>***

#### ***Розрахунок плоских стержневих систем методом сил***

**Тема 2.1.** Основи методу сил. Основна система. Канонічні рівняння. Виведення канонічних рівнянь. Побудова кінцевої епюри згинаючих моментів.

**Тема 2.2.** Особливості розрахунків рам методом сил. Вибір раціональної основної системи. Побудова епюр поперечної та поздовжньої сил. Перевірки в методі сил.

**Тема 2.3.** Матрична форма методу сил.

**Тема 2.4.** Особливості розрахунків рам методом сил.

**Тема 2.5.** Розрахунки статично невизначних ферм, комбінованих систем.

### ***Змістовий модуль ЗМ<sub>3</sub>***

#### ***Розрахунок плоских стержневих систем методом переміщень***

**Тема 3.1.** Суть методу переміщень. Типові епюри.

**Тема 3.2.** Метод переміщень. Раціональне знаходження коефіцієнтів і вільних членів системи канонічних рівнянь.

**Тема 3.3.** Розрахунки статично невизначних систем методом переміщень на кінематичні дії.

### **4-й курс**

#### ***Змістовий модуль ЗМ<sub>4</sub>***

#### ***Загальні рівняння будівельної механіки***

**Тема 4.1.** Рівняння рівноваги для найпростіших континуальних систем.

**Тема 4.2.** Геометричні та фізичні співвідношення для найпростіших континуальних систем.

**Тема 4.3.** Статико-геометрична аналогія. Приклади розрахунку найпростіших континуальних систем.

### ***Змістовий модуль ЗМ<sub>5</sub>***

#### ***Стійкість стержневих систем***

**Тема 5.1.** Основні поняття розрахунків на стійкість. Статичний, енергетичний та динамічний методи розрахунків на стійкість.

**Тема 5.2.** Поздовжньо-поперечний згин. Диференціальне рівняння. Розв'язок рівняння у формі методу початкових параметрів.



**Тема 5.3.** Основи розрахунків рам на стійкість методом переміщень. Припущення. Типові епюри. Канонічні рівняння. Статичний метод визначення коефіцієнтів рівнянь.

**Змістовий модуль ЗМ<sub>6</sub>**  
**Основи динаміки стержневих систем**

**Тема 6.1.** Число ступенів динамічної вільності. Принцип Д'Аламбера. Прямі та обернені форми систем рівнянь руху.

**Тема 6.2.** Власні коливання системи із скінченною ступінню вільності. Власні частоти та відповідні їм форми вільних коливань. Ортогональність форм власних коливань.

**Тема 6.3.** Дія на систему із скінченим ступенем вільності вібраційного навантаження. Приклад динамічний розрахунок рами.

**4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Назви тем змістовних модулів	Кількість годин відведених на											
	Денне навчання						Заочне навчання					
	Усього	Лекції	Лабор.	Практ.зан	Інд. роога	Сам. роб.	Усього	Лекції	Лабор.	Практ.	Інд.	Сам.роб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Заліковий кредит 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1.</b>												
<b>Розрахунок статично визначних стержневих систем</b>												
<b>Тема 1.1.</b> Знаходження реакцій в'язей статично визначних рам та балок.	10	1	-	2	2	5	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 1.2.</b> Інтеграл Мора. Приклад визначення переміщень від силової дії в матричній формі.	10	1	-	2	2	5	-	-	-	-	-	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Тема 1.3.</b> Лінії впливу опорних реакцій простих балок.	10	2	-	-	2	6	-	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 1.4.</b> Лінії впливу простих балок. Знаходження критичних навантажень за лініями впливу.	12	2	-	2	2	6	-	-	-	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 2.</b> <b>Розрахунок плоских стержневих систем методом сил</b>													
<b>Тема 2.1.</b> Основи методу сил.	12	2	-	2	2	6	-	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 2.2.</b> Метод сил. Раціональна ос-новна система.	11	1	-	2	2	6	-	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 2.3.</b> Матрична форма методу сил.	9	1	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 2.4.</b> Особливості розрахунків рам методом сил.	10	2	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 2.5.</b> Розрахунки статично невизначених ферм, комбінованих систем.	12	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-	-



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 3.</b>													
<b>Розрахунок плоских стержневих систем методом переміщень</b>													
<b>Тема 3.1.</b> Суть методу переміщень. Типові епюри.	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 3.2.</b> Метод переміщень. Рациональне знаходження коефіцієнтів і вільних членів системи канонічних рівнянь.	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 3.3.</b> Розрахунки статично невизначених систем методом переміщень на кінематичні дії.	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-
<b>Усього</b>	130	20	-	22	12	66	-	-	-	-	-	-	-
<b>Заліковий кредит II</b>													
<b>Змістовий модуль 4.</b>													
<b>Загальні рівняння будівельної механіки континуальних систем</b>													
<b>Тема 4.1</b> Рівняння рівноваги	12	2	-	2	2	6	-	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 4.2.</b> Геометричні та фізичні рівняння	14	2	-	2	4	6	-	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 4.3.</b> Статико-геометрична аналогія. Приклади розрахунків континуальних систем.	12	2	-	2	4	4	-	-	-	-	-	-	-



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 5.</b> <b>Стійкість стержневих систем</b>												
<b>Тема 5.1.</b> Основні поняття розрахунків на стійкість. Статичний, енергетичний та динамічний методи розрахунків на стійкість.	10	2	-	2	2	4	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 5.2.</b> Поздовжньо-поперечний згин.	10	2	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 5.3.</b> Основи розрахунків рам на стійкість методом переміщень	10	2	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 6.</b> <b>Основи динаміки стержневих систем</b>												
<b>Тема 6.1.</b> Число ступенів динамічної вільності. Принцип Д'Аламбера. Пряма та обернена форми рівнянь руху.	7	1	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Тема 6.2.</b> Власні коливання системи із скінченим числом ступе- ней вільності.	7	1	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 6.3.</b> Дія на систему із скінченим чис- лом ступенів вільності вібраційного навантаження. Динамічний розрахунок рами.	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
<b>Усього :</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>46</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Всього за заліковими кредитами I, II:</b>	<b>210</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>38</b>	<b>24</b>	<b>112</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Самостійна робота студентів - 136 год., з них: підготовка до аудиторних занять - 38 годин, підготовка до контрольних заходів – 62 години, виконання індивідуального завдання - 24 годин, підготовка до заліку, екзамену – 12 годин.



## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ теми	№ заняття	Зміст заняття	К-сть годин	
			денна форма	заочна форма
1	2	3	4	5
1.1	1	Тема 1.1. Знаходження реакцій в'язей статично визначних рам та балок.	2	-
1.2	2	Тема 1.2. Інтеграл Мора. Приклад визначення переміщень від силової дії в матричній формі.	2	-
1.4	3	Тема 1.4. Лінії впливу простих балок. Знаходження критичних навантажень за лініями впливу.	2	-
2.1	4	Тема 2.1. Розрахунки конструкцій методом сил.	2	-
2.2	5	Тема 2.2. Метод сил. Раціональна основна система.	2	-
2.3	6	Тема 2.3. Розрахунки конструкцій у матричній формі методу сил.	2	-
2.4	7	Тема 2.4. Особливості розрахунків рам методом сил.	2	-
2.5	8	Тема 2.5. Розрахунки статично невизначних ферм, комбінованих систем.	2	-
3.1	9	Тема 3.1. Розрахунки конструкцій методом переміщень.	2	-
3.2	10	Тема 3.2. Метод переміщень. Знаходження коефіцієнтів і вільних членів системи канонічних рівнянь.	2	-
3.3	11	Тема 3.3. Розрахунки статично невизначних систем методом переміщень на кінематичні дії.	2	-
<b>Всього за заліковим кредитом I:</b>			<b>22</b>	<b>-</b>
4.1	1	Тема 4.1 Рівняння рівноваги	2	-
4.3	2	Тема 4.3. Статико-геометрична аналогія. Приклади розрахунків континуальних систем.	2	-

1	2	3	4	5
5.1	3	Тема 5.1. Основні поняття розрахунків на стійкість. Статичний, енергетичний та динамічний методи розрахунків на стійкість.	3	-
5.2	4	Тема 5.2. Поздовжньо-поперечний згин.	3	-
5.3	5	Тема 5.3. Основи розрахунків рам на стійкість методом переміщень	2	-
6.2	6	Тема 6.2. Власні коливання системи із скінченим числом ступенів вільності	2	-
6.3	7	Тема 6.3. Дія на систему із скінченим числом ступенів вільності вібраційного навантаження. Динамічний розрахунок рами.	2	-
<b>Всього за заліковим кредитом II:</b>			<b>16</b>	<b>-</b>
<b>Всього за заліковими кредитами I, II:</b>			<b>38</b>	<b>-</b>

## 7. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Теми 1.1 - 1.4	22	-
2	Теми 2.1 - 2.5	20	-
3	Теми 3.1 - 3.3	24	-
4	Теми 4.1 – 4.3	16	-
5	Теми 5.1 – 5.3	16	-
6	Теми 6.1 – 6.3	14	-
<b>Разом</b>		<b>112</b>	<b>-</b>

## 8. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

- а. Розрахунково-проектувальні роботи (РПР), які виконують студенти денної форми навчання

№ РПР	Тема та зміст роботи	Семестр	Години
1	Розрахунок статично невизначної рами методом сил	6	12
2	Динамічний розрахунок пружної рами	7	12

б. Контрольні роботи (КР), які виконують студенти заочної форми навчання (Методичні вказівки 084-55)

№ КР	Тема та зміст роботи	Семестр	Години
1	-	-	-
2	-	-	-

## 9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

9.1. Метод активного навчання. Лекцію: “ Основні поняття розрахунків на стійкість. Статичний, енергетичний та динамічний методи розрахунків на стійкість ” прочитати як проблемну.

9.2. Робота в Інтернеті. Студент, під час самостійної роботи над конспектом лекцій, підготовки до лабораторної роботи, практичних занять має можливість за вказаною електронною адресою увійти в Інтернет з метою поглибленого вивчення матеріалу. Електронні адреси приведені в розділі “Ресурси”.

9.3. Використання ПК. Всі задачі можуть бути розв’язані з використанням обчислювальних програм для ПЕОМ “МИРАЖ”, “ЛИРА” та “SCAD”.

№ теми	Моделі, макети	Персональний комп’ютер
1	2	3
1.1, 1.2, 1.3	Плакат	[3, стор. 358-384]
1.4, 1.5	Макет ферми	[3, стор. 358-371]
2.1, 2.2, 2.3 2.4, 3.3, 3.4 ,3.5	Модель рами Плакат (типові епюри)	[3, стор. 358-384]



## 10. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

### 10.1. Модульні контрольні роботи (МКР)

Змістові модулі	1	2	3	4	5	6
Контрольні роботи	МКР <sub>1</sub>	МКР <sub>2</sub>	МКР <sub>3</sub>	МКР <sub>4</sub>	МКР <sub>5</sub>	МКР <sub>6</sub>

### 10.2. Захист розрахунково-проектувальних робіт (стаціонарна форма навчання)

№№ тем	1.4, 2.1, 2.2, 3.3, 3.4	5.1, 5.3, 6.1, 6.2, 6.3
Роботи	1	1

### 10.3. Підсумковий контроль (ПК)

Підсумковий контроль	ПК-1	ПК-2
Форма контролю	залік	екзамен

## 11. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

### 11.1. Заліковий кредит № 1 (3-й курс)

Модулі			РПР-1	Підсумковий контроль ПК-1	Сума балів
1	2	3			
ЗМ <sub>1</sub>	ЗМ <sub>2</sub>	ЗМ <sub>3</sub>	20	залік	100
T1.1-1.4	T2.1-2.5	T3.1-3.3			
30	20	30			

### 11.2. Заліковий кредит № 2 (4-й курс)

Модулі			РПР-2	Підсумковий контроль ПК-2	∑ балів
1	2	3			
ЗМ <sub>4</sub>	ЗМ <sub>5</sub>	ЗМ <sub>6</sub>	15	екзамен 40	100
T4.1-4.3	T5.1-5.3	T6.1-6.3			
15	20	10			



**Примітка.** Студент має право скласти екзамен (залік) при умові виконання навчального плану: по кожній модульній контрольній та розрахунково-проектувальній роботам сумарна оцінка повинна бути не нижче 35 балів.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
82 – 89	добре	
74 – 81		
64 – 73	задовільно	
60 – 63		
35 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	незадовільно з обов'язковим повторним вивчення дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивчення дисципліни

## 12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Комплекс методичного забезпечення навчального процесу містить наступні матеріали:

- методичні вказівки з шифрами: 084-54, 084-55;
- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення;
- комплект плакатів;
- моделі, стенди.





## 13. ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Дорошук Г. П., Трач В. М. Будівельна механіка / Навч. посібник. – Київ: ІЗМН, 1996. – 520 с.
2. Дорошук Г. П., Трач В. М. Основи будівельної механіки: Підручник. – Рівне УДУВГП, 2003. – 504 с.
3. Дорошук Г. П., Трач В. М. Будівельна механіка з елементами комп'ютерних технологій: Підручник. – Рівне НУВГП, 2005. – 566 с.
4. Дорошук Г. П., Трач В. М. Будівельна механіка. Приклади, задачі та комп'ютерні розрахунки/ Навч. посібник. – Рівне НУВГП, 2008. – 472 с.
5. Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології/ Підручник. – К.: Каравела, 2009. – 696 с.
6. Баженов В.А., Іванченко Г.М., Шишов О.В. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування: Навч. посібник. – К.: Каравела, 2006. – 344 с.

### Додаткова

1. Дарков Ф. В. Учебник для строит. спец. вузов. – 8-е изд., перераб., и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 607 с.
2. Клейн Г. К., Леонтьев Н. Н., Ванюшенков М. Г. И др. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики (статика стержневых систем): Учебное пособие для студентов вузов / под редакцией Г. К. Клейна. 4-е изд., перераб. и доп.. – М.: Высшая школа /1980. – 384 с.
3. Строительная механика в примерах и задачах. Под редакцией В. А. Киселева. М.: Стройиздат. 1968. – 387 с.
4. Строительная механика. Руководство к практическим занятиям. Под редакцией Ю. И. Бутенко. К.: Вища школа. 1984. – 325 с.
5. Методичні вказівки і контрольні завдання до виконання розрахунково-проектувальної роботи із дисципліни “Будівельна механіка” для студентів напряму “Будівництво” денної та заочної форм навчання. Трач В.М., Дорошук Г.П., Подворний А.В. Рівне:, НУВГП. -2014. -С.15.
6. Методичні вказівки і контрольні завдання для виконання розрахунково-проектувальної та самостійної роботи з навчальної дисципліни “Будівельна механіка” (спецкурс) для студентів денної та заочної форм навчання напряму “Будівництво” . Трач В.М., Дорошук Г.П., Гуртовий О.Г.- Рівне, НУВГП.-2014.- С.30.



## 14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за першим рівнем освіти.
2. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> ([http://nuwm.edu.ua/MySQL/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php)).
3. Рівненська обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://libr.rv.ua/>
4. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
5. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.kiev.ua/>
6. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukstat.gov.ua/>
7. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
8. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>
9. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>
10. Рівненський ЦНТЕІ (33028, Рівне, вул. Замкова, 22, к. 401, тел. 222344, 620449).
11. Інтернет-бібліотеки: <http://www.aref.ilib.com.ua> (каталог авторефератів, дисертацій).
12. Цифровий репозиторій ХНУГХ ім. А.Н. Бекетова/[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/>
13. Цифровий репозиторій Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/568>
14. Пошукові сайти: <http://www.usuce.dp.ua>