



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет
водного господарства

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

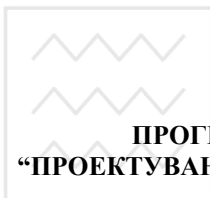
*Кафедра мостів і тунелів,
опору матеріалів і будівельної механіки*

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

“ ____ ” _____ 2016 року



Національний університет
водного господарства

**РОБОЧА
ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ПРОЕКТУВАННЯ МОСТІВ І ТРУБ” (СПЕЦІАЛЬНИЙ КУРС)**

спеціальність 192 „Будівництво та цивільна інженерія”
спеціалізація „Мости і транспортні тунелі”

Робоча програма навчальної дисципліни „Проектування мостів і труб” (спеціальний курс) для студентів за спеціальністю 192 „Будівництво та цивільна інженерія”, спеціалізації „Мости і транспортні тунелі”. Рівне: НУВГП, 2016 р. 17с.

Розробник: Подворний А.В., к.т.н., доцент кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки;

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

Протокол від “13” червня 2016 року № 13

Завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки

“ ___ ” _____ 2016 року _____ (Грач В.М.)

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

Протокол від “ ___ ” _____ 2016 року № _____

Голова науково-методичної комісії _____ (Бабич С.М.)

© Подворний А.В., 2016 рік
© НУВГП, 2016 рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів: 4	Галузь знань: 19 „Архітектура та будівництво”	Нормативна
	Спеціальність 192 „Будівництво та цивільна інженерія”	
Модулів: 2	Спеціалізація: „Мости і транспортні тунелі”	Рік підготовки
Змістових модулів: 2		5-й
		Семестр
		9-й
		Лекції
		20 год.
		Практичні, семінарські
Загальна кількість годин: 120		28 год.
		Лабораторні
		Самостійна робота
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 4.	36 год.	
	Індивідуальні завдання	
	курсний проект – 36 год.	
	Вид контролю	
		екзамен

Примітка: Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання 33,3% до 66,7%;



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни “Проектування мостів і труб” (спеціальний курс) є забезпечити необхідний теоретичний і практичний рівень знань та інженерних навиків спеціалістів в області проектування і будівництва мостів і труб, достатній для створення економічних транспортних споруд, технологічних в будівництві і надійних в експлуатації. Досягнення цієї мети забезпечується лекціями, практичними та індивідуальними заняттями з студентами, курсовим проектуванням і виробничими практиками та виконанням дипломного проекту, складання іспитів, заліків та здійснення поточного контролю знань.

Завданням курсу є отримання необхідних знань в області проектування мостових інженерних споруд на дорогах, ознайомлення з основними конструкціями та методами їх розрахунку, принципами технології будівництва.

В результаті вивчення цього курсу студент має:

- знати:

- техніко-економічне обґрунтування конструкторських рішень дорожніх інженерних споруд,
- знаходити шляхи економії будівельних матеріалів,
- як раціонально використовувати ресурсу,
- основи технологічного проектування мостів,
- технічне нормування; основні положення технології монтажу мостових споруд,
- організацію робіт з будівництва мостів,
- технологічну структуру, параметри та виконання проектних робіт,
- сучасні методи комплексної комп'ютеризації проектних робіт .

- вміти:

- виконувати техніко-економічне обґрунтування конструкторських рішень дорожніх інженерних споруд,
- знаходити шляхи економії будівельних матеріалів,
- раціонально використовувати ресурсу,
- вибирати машини, механізми та інженерне обладнання для виконання будівельних робіт.

3. Програма навчальної дисципліни



Загальна характеристика і область застосування металевих мостів. Особливості роботи сталі в розтягнутих елементах мостових конструкцій. Вимоги до сталі для мостів. Мостове полотно металевих мостів.

- Тема 1.1. Загальна характеристика і область застосування металевих мостів. Розвиток конструктивних форм, способів виготовлення і монтажу металевих прогонових будов.
- Тема 1.2. Особливості роботи сталі в розтягнутих елементах мостових конструкцій, концентратори напружень, крихке руйнування. Заходи з запобігання крихкого руйнування. Особливості роботи сталі в стиснутих елементах, втрата стійкості. Раціональна область застосування сталей високої і підвищеної міцності, забезпечення стійкості сталевих конструкцій мостів. Особливості роботи сталі в елементах, що згинаються. Бісталеві конструкції.
- Тема 1.3. Вимоги до сталі для мостів. Марки сталей і легких сплавів для мостових конструкцій. Сталі високої міцності і особливості мостових конструкцій з них. Види з'єднань елементів, характеристика з'єднань. Забезпечення надійності та довговічності конструкцій автодорожніх мостів.
- Тема 1.4. Мостове полотно металевих мостів. Залізобетонна і ортотропна плита проїзної частини автодорожніх і залізничних мостів.
- Тема 1.5. Сталезалізобетонні мости. Конструкція об'єднання залізобетонної плити з металевими балками. Регулювання зусиль в сталезалізобетонних мостах.
- Тема 1.6. Прогонові будови розрізної і нерозрізної систем з суцільними головними балками зі зварними і болто-зварними з'єднаннями. Балкова клітка металевих автодорожніх і залізничних. Конструкція, деталі і вузли сталевих і сталезалізобетонних двотаврових балок.
- Тема 1.7. Коробчасті прогонові будови сталевих і сталезалізобетонних мостів. Прогонові будови металевих мостів з гнучкою технологією будівництва.
- Тема 1.8. Сталеві прогонові будови з наскрізними головними фермами. Схеми решіток. Конструкція елементів ферм. Пов'язі ферм. Зварні і болто-зварні ферми. Конструкція вузлів і стиків.
- Тема 1.9. Ферми з жорстким поясом. Характерні схеми консольних і нерозрізних ферм. Конструкція вузлів і стиків.

Основні положення розрахунку сталевих конструкцій мостів.

Тема 2.1. Основні положення розрахунку сталевих конструкцій мостів.

Визначення зусиль в елементах для основних типів сталевих мостів.

Тема 2.2. Розрахунок суцільних сталевих головних балок. Розрахунки перерізів на міцність, стійкість.

Тема 2.3. Основні положення розрахунку коробчатих балок і ортотропних плит.

Тема 2.4. Розрахунок сталезалізобетонних прогонових будов. Розрахунок прикріплень, зварних швів і болтових з'єднань. Розрахунок нерозрізних сталезалізобетонних прогонових будов мостів з урахуванням по стадійності монтажу і впливу довготривалих процесів.

Тема 2.5. Розрахунок елементів головних ферм, в'язей і опорних рам. Урахування сумісної роботи головних ферм, проїзної частини і в'язей.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

4. Структура навчальної дисципліни

Національний університет

Назви змістових модулів і тем
та природокористування

1	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
лекційні		практичні	лабораторні	індивідуальні	самостійна робота	
2	3	4	5	6	7	
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Загальна характеристика і область застосування металевих мостів. Особливості роботи сталі в розтягнутих елементах мостових конструкцій. Вимоги до сталі для мостів. Мостове полотно металевих мостів.						
<i>Тема 1.1.</i> Загальна характеристика і область застосування металевих мостів. Розвиток конструктивних форм, способів виготовлення і монтажу металевих прогонових будов.	5	1	2	-	-	2
<i>Тема 1.2.</i> Особливості роботи сталі в розтягнутих елементах мостових конструкцій, концентратори напружень, крихке руйнування. Заходи з запобігання крихкого руйнування. Особливості роботи сталі в стиснутих елементах, втрата стійкості. Рациональна область застосування сталей високої і підвищеної міцності, забезпечення стійкості сталевих конструкцій мостів. Особливості роботи сталі в елементах, що згинаються. Бісталеві конструкції.	5	1	2	-	-	2
<i>Тема 1.3.</i> Вимоги до сталі для мостів. Марки сталей і легких сплавів для мостових конструкцій. Сталі високої міцності і особливості мостових конструкцій з них. Види з'єднань елементів, характеристика з'єднань. Забезпечення надійності та довговічності конструкцій автодорожніх мостів.	5	1	2	-	-	2
<i>Тема 1.4.</i> Мостове полотно металевих мостів. Залізобетонна і ортотропна плита проїзної частини автодорожніх і залізничних мостів.	7	1	2	-	2	2
<i>Тема 1.5.</i> Сталезалізобетонні мости. Конструкція об'єднання залізобетонної плити з металевими балками. Регулювання зусиль в сталезалізобетонних мостах.	7	1	2	-	2	2
<i>Тема 1.6.</i> Прогонові будови розрізної і нерозрізної систем з суцільними головними балками з зварними і болто-зварними з'єднаннями. Балкова клітка металевих автодорожніх і залізничних. Конструкція, деталі і вузли сталевих і сталезалізобетонних двотаврових балок.	7	1	2	-	2	2

1	2	3	4	5	6	7
<i>Тема 1.7.</i> Коробчасті прогонові будови сталевих і сталезалізобетонних мостів. Прогонові будови металевих мостів з гнучкою технологією будівництва.	8	2	2	-	2	2
<i>Тема 1.8.</i> Сталеві прогонові будови з наскрізними головними фермами. Схеми решіток. Конструкція елементів ферм. Пов'язі ферм. Зварні і болтозварні ферми. Конструкція вузлів і стиків.	8	2	2	-	2	2
<i>Тема 1.9.</i> Ферми з жорстким поясом. Характерні схеми консольних і нерозрізних ферм. Конструкція вузлів і стиків.	8	2	2	-	2	2
Змістовий модуль 2. Основні положення розрахунку сталевих конструкцій мостів.						
<i>Тема 2.1.</i> Основні положення розрахунку сталевих конструкцій мостів. Визначення зусиль в елементах для основних типів сталевих мостів.	13	1	2	-	6	4
<i>Тема 2.2.</i> Розрахунок суцільних сталевих головних балок. Розрахунки перерізів на міцність, стійкість.	12	2	2	-	6	2
<i>Тема 2.3.</i> Основні положення розрахунку коробчатих балок і ортотропних плит.	13	1	2	-	6	4
<i>Тема 2.4.</i> Розрахунок сталезалізобетонних прогонових будов. Розрахунок прикріплень, зварних швів і болтових з'єднань. Розрахунок нерозрізних сталезалізобетонних прогонових будов мостів з урахуванням по стадійності монтажу і впливу довготривалих процесів.	14	2	2	-	6	4
<i>Тема 2.5.</i> Розрахунок елементів головних ферм, в'язей і опорних рам. Урахування сумісної роботи головних ферм, проїзної частини і в'язей.	8	2	2	-	-	4
Усього годин	120	20	28	-	-	36
Модуль 2						
ІНДЗ	-	-	-	-	36	-
Усього годин	120	20	28	-	36	36

5. Теми практичних занять



Національний університет
застосування технологій

№ теми	№ заняття	Назва теми	К-сть годин
			денна
1	2	3	4
1.1	1	Загальна характеристика і область застосування металевих мостів. Розвиток конструктивних форм, способів виготовлення і монтажу металевих прогонових будов.	2
1.2	2	Особливості роботи сталі в розтягнутих елементах мостових конструкцій, концентратори напружень, крихке руйнування. Заходи з запобігання крихкого руйнування. Особливості роботи сталі в стиснутих елементах, втрата стійкості. Рациональна область застосування сталей високої і підвищеної міцності, забезпечення стійкості сталевих конструкцій мостів. Особливості роботи сталі в елементах, що згинаються. Біталеві конструкції.	2
1.3	3	Вимоги до сталі для мостів. Марки сталей і легких сплавів для мостових конструкцій. Сталі високої міцності і особливості мостових конструкцій з них. Види з'єднань елементів, характеристика з'єднань. Забезпечення надійності та довговічності конструкцій автодорожніх мостів.	2
1.4	4	Мостове полотно металевих мостів. Залізобетонна і ортотропна плита проїзної частини автодорожніх і залізничних мостів.	2
1.5	5	Сталезалізобетонні мости. Конструкція об'єднання залізобетонної плити з металевими балками. Регулювання зусиль в сталезалізобетонних мостах.	2

1	2	3	4
1.6	6	Прогонові будови розрізної і нерозрізної систем з суцільними головними балками з зварними і болто-зварними з'єднаннями. Балкова клітка металевих автодорожніх і залізничних. Конструкція, деталі і вузли сталевих і сталезаліобетонних двотаврових балок.	2
1.7	7	Коробчасті прогонові будови сталевих і сталезаліобетонних мостів. Прогонові будови металевих мостів з гнучкою технологією будівництва.	2
1.8	8	Сталеві прогонові будови з наскрізними головними фермами. Схеми решіток. Конструкція елементів ферм. Пов'язі ферм. Зварні і болтозварні ферми. Конструкція вузлів і стиків.	2
1.9	9	Ферми з жорстким поясом. Характерні схеми консольних і нерозрізних ферм. Конструкція вузлів і стиків.	2
2.1	10	Основні положення розрахунку сталевих конструкцій мостів. Визначення зусиль в елементах для основних типів сталевих мостів.	2
2.2	11	Розрахунок суцільних сталевих головних балок. Розрахунки перерізів на міцність, стійкість.	2
2.3	12	Основні положення розрахунку коробчатих балок і ортотропних плит.	2
2.4	13	Розрахунок сталезаліобетонних прогонових будов. Розрахунок прикріплень, зварних швів і болтових з'єднань. Розрахунок нерозрізних сталезаліобетонних прогонових будов мостів з урахуванням по стадійності монтажу і впливу довготривалих процесів.	2

1	2	3	4
2.5	14	Розрахунок елементів головних ферм, в'язей і опорних рам. Урахування сумісної роботи головних ферм, проїзної частини і в'язей.	2
Всього:			28

6. Самостійна робота

Розподіл годин для самостійної роботи студентів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять – 0,5год/1год занять;
- підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС;
- опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – 15 год. на 1 кредит ЄКТС.

6.1. Завдання для самостійної роботи

№ заняття	Назва теми	К-сть годин
		денна
1	2	3
1	Тема 1.1. Загальна характеристика і область застосування металевих мостів. Розвиток конструктивних форм, способів виготовлення і монтажу металевих прогонових будов.	2
2	Тема 1.2. Особливості роботи сталі в розтягнутих елементах мостових конструкцій, концентратори напружень, крихке руйнування. Заходи з запобігання крихкого руйнування. Особливості роботи сталі в стиснутих елементах, втрата стійкості. Раціональна область застосування сталей високої і підвищеної міцності, забезпечення стійкості сталевих конструкцій мостів. Особливості роботи сталі в елементах, що згинаються. Бісталеві конструкції.	2
3	Тема 1.3. Вимоги до сталі для мостів. Марки сталей і легких сплавів для мостових конструкцій. Сталі високої міцності і особливості мостових конструкцій з них. Види з'єднань елементів, характеристика з'єднань. Забезпечення надійності та довговічності конструкцій автодорожніх мостів.	2

1	2	3
4	Тема 1.4. Мостове полотно металевих мостів. Залізобетонна і ортотропна плита проїзної частини автодорожніх і залізничних мостів.	2
5	Тема 1.5. Сталезалізобетонні мости. Конструкція об'єднання залізобетонної плити з металевими балками. Регулювання зусиль в сталезалізобетонних мостах.	2
6	Тема 1.6. Прогонові будови розрізної і нерозрізної систем з суцільними головними балками з зварними і болто-зварними з'єднаннями. Балкова клітка металевих автодорожніх і залізничних. Конструкція, деталі і вузли сталевих і сталезалізобетонних двотаврових балок.	2
7	Тема 1.7. Коробчасті прогонові будови сталевих і сталезалізобетонних мостів. Прогонові будови металевих мостів з гнучкою технологією будівництва.	2
8	Тема 1.8. Сталеві прогонові будови з наскрізними головними фермами. Схеми решіток. Конструкція елементів ферм. Пов'язі ферм. Зварні і болтозварні ферми. Конструкція вузлів і стиків.	2
9	Тема 1.9. Ферми з жорстким поясом. Характерні схеми консольних і нерозрізних ферм. Конструкція вузлів і стиків.	2
10	Тема 2.1. Основні положення розрахунку сталевих конструкцій мостів. Визначення зусиль в елементах для основних типів сталевих мостів.	4
11	Тема 2.2. Розрахунок суцільних сталевих головних балок. Розрахунки перерізів на міцність, стійкість.	2
12	Тема 2.3. Основні положення розрахунку коробчатих балок і ортотропних плит.	4
13	Тема 2.4. Розрахунок сталезалізобетонних прогонових будов. Розрахунок прикріпленя, зварних швів і болтових з'єднань. Розрахунок нерозрізних стале залізобетонних прогонових будов мостів з урахуванням по стадійності монтажу і впливу довготривалих процесів.	4
14	Тема 2.5. Розрахунок елементів головних ферм, в'язей і опорних рам. Урахування сумісної роботи головних ферм, проїзної частини і в'язей.	4
Всього:		36



7. Індивідуальні завдання

Індивідуальне навчально-дослідне завдання передбачено навчальним планом у вигляді курсового проекту (КП-1) на тему "Розрахунок та конструювання розрізної сталезалізобетонної прогонової будови автодорожнього мосту". Курсовий проект складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка виконується на форматі А-4 обсягом 40-60 сторінок і містить такі розділи:

- розрахунок прогонової будови моста;
- розрахунок суцільних сталевих головних балок;
- розрахунок елементів головних ферм;
- розрахунок полотна мосту.

Графічна частина: мосту – лист ватмана А1.

8. Методи навчання

Під час лекційного курсу, практичних і лабораторних занять використовуються:

8.1. Активізація навчального процесу на лекціях та практичних заняттях в основному проводиться шляхом розв'язання проблемних ситуацій та спеціалізації курсу.

8.2. Робота в Інтернеті. Студент під час самостійної роботи має можливість увійти в Інтернет з метою поглибленого вивчення матеріалу викладеного в конспекті за темами курсу.

8.3. Використання ПЕОМ. Всі задачі можуть бути розв'язані з використанням обчислювальних програм для ПЕОМ "МИРАЖ", "ЛИРА" та "SCAD".

8.4. При проведенні аудиторних занять рекомендується застосовувати технічні засоби навчання: слайди, плакати, моделі, макети, діючі прозорі моделі тощо, які активізують зорову пам'ять студентів, значно покращують сприйняття того матеріалу, який потребує просторової уяви.

8.5. Метод активного навчання. Лекцію: "Вимоги до сталі для мостів. Марки сталей і легких сплавів для мостових конструкцій. Сталі високої міцності і особливості мостових конструкцій з них. Види з'єднань елементів, характеристика з'єднань. Забезпечення надійності та довговічності конструкцій автодорожніх мостів" прочитати як проблемну.



9. Методи контролю

Методи поточного контролю: поточне тестування, індивідуальне опитування, фронтальне опитування, перевірка виконаних завдань на практичних заняттях, перевірка виконаних перевірка індивідуальних завдань.

Методи модульного контролю: письмові тестові роботи, підсумкове тестування.

Підсумковий контроль (дев'ятий семестр) проводиться письмово за екзаменаційними білетами, або за комплектами контрольних робіт (ККР).

а. Захист курсового проекту

№№ тем	1.4-1.9; 2.1-2.4
Робота	КП

б. Підсумковий контроль (ПК)

Підсумковий письмовий контроль	ПК-1
Форма контролю	екзамен

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1													Підсумковий модуль (екзамен)	∑ балів	
ЗМ ₁						ЗМ ₂									
Т 1.1	Т 1.2	Т 1.3	Т 1.4	Т 1.6	Т 1.7	Т 1.8	Т 1.9	Т 2.1	Т 2.2	Т 2.3	Т 2.4	Т 2.5			
3	3	3	3	6	6	6	6	3	3	6	6	6	40	100	max балів
1	1	1	1	4	4	4	4	2	2	4	4	4	24	60	min балів

Виконання курсового проекту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	∑ балів	
30	30	40	100	max балів
20	20	20	60	min балів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
1	2	3
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 вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

Комплекс методичного забезпечення навчального процесу містить наступні матеріали:

11.1. Для виконання КП студенти використовують методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Проектування мостів і труб (спеціальний курс)» на тему: «Розрахунок та конструювання розрізної сталезалізобетонної прогонової будови автодорожнього мосту» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації «Мости і транспортні тунелі» всіх форм навчання (03-05-01).

11.2. Для підготовки до занять рекомендований навчальний посібник: Загора О., Каплинський Д., Корнієв М., Корецький А., Лантух-Лященко А., Медведєв К., Снитко В., Тодіріка В. Розрахунки і проектування мостів: Том.1: Навч. посібник. – К.: НТУ. – 2007. – 337с.

11.3. Для проведення тестування розроблені комп'ютеризовані завдання;

11.4. Для активізації аудиторних занять використовують комплект демонстраційних моделей, комплект плакатів та комплект прозірок для кодоскопа.

12. Рекомендована література

Базова



Національний університет
водного господарства
та природокористування

1. Мости і труби. Правила проектування. – ДБН В.2.3-14:2006. – К.: Дежбуд, 2006. 359 с.
2. Розрахунки і проектування мостів. Том 1. О.Закора, Д.Каплинський, Н.Корнієв, А.Корецький, А.Лантух-Лященко, К.Медведєв, В.Снитко, В.Тодіріка. – К.:НТУ, 2007.-336 с.
3. Мосты и сооружения на дорогах. Ч.1.П.М.Саламахин, О.В.Воля, Н.П.Лукин и др. Под ред. П.М.Саламахина. -М.:Транспорт,1991.344с.
4. Мосты и сооружения на дорогах. Ч.2. П.М.Саламахин, О.В.Воля, Н.П.Лукин и др.Под ред. П.М.Саламахина.-М.:Транспорт,1991,448 с.
5. Проектування сталезалізобетонних мостів. В.Снитко. – К.:НТУ, 2005. – 118 с.
6. Проектирование и расчет деревянных автодорожных мостов. Учебное пособие. П.А.Катцын, В.В.Сибир. Под ред.В.Н.Ефименко. Изд-во Томского университета, 1989., 167 с.
7. Проектирование транспортных сооружений. М.Е.Гибшман, В.И.Попов. – М.: Транспорт, 1988., 447 с.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Допоміжна

1. Проектирование транспортных сооружений. Гибшман М.Е., Попов В.И. - М.: Транспорт, 1988. -446 с.
2. Проектирование металлических мостов. Гибшман Е.Е. - М.: Транспорт, 1969. -416 с.
3. Железобетонные пролетные строения мостов индустриального изготовления / Под ред. Иосилевского Л.И. - М.: Транспорт, 1986. -214 с.
4. Захаров Л.В., Колоколов Н.М., Цейтлин А.Л. Сборные неразрезные железобетонные пролетные строения мостов. - М.: Транспорт, 1983. - 232 с.
5. Искусственные сооружения. Колоколов Н.М., Кобац Л.Н., Файнштейн И.С. - М.: Транспорт, 1988. -440 с.
6. Мосты и тоннели на железных дорогах / Под ред. Осипова В.О. - М.: Транспорт, 1988. -367 с.
7. Примеры расчета железобетонных мостов. Лившиц Я.Д., Онищенко М.М., Шкуратовский А.А. - К., Вища школа, 1986. - 262 с.
8. Проимеры проектирования сборных железобетонных мостов. Российский В.А., Назаренко Б.П., Словинский Н.А. - М.: Транспорт, 1970. -520 с.
9. Вариантное проектирование автодорожных мостов. Файн Я.С. - Ростов-на-Дону: РИСИ, 1982, -104 с.



10. Железнодорожные и автодорожные мосты. Состояние и основные направления развития отечественного мостостроения / Под ред. Потапкина А.А. – М.: ТИМР, 1994. – 220 с.
11. СНИП 2.05.03-86* .Мосты и трубы. –М.: ЦИТП Госстроя СССР, -200 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 192 „Будівництво та цивільна інженерія”, спеціалізації „Мости і транспортні тунелі”.
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).
3. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>



Розробник: к. т. н, доцент Подворний А.В.

Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування