

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет будівництва та архітектури
Кафедра будівельних конструкцій



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОЕКТУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
ОС «Магістр»
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

Розробник:
к.т.н., в.о. доцента кафедри
будівельних конструкцій
Осадчук Тарас Юрійович

Львів 2024

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування захисних споруд» складено відповідно до ОПП за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» і охоплює всі змістові модулі з кількістю академічних годин / кредитів, передбачених навчальним планом. Навчальна дисципліна «Проектування захисних споруд» є логічним продовженням дисциплін «Проектування будівельних конструкцій» і має на меті забезпечити здобувачам другого (магістерського) рівня вищої освіти опанувати теоретичними основами та набути практичного вміння в проектуванні будівельних конструкцій захисних споруд.

Предметом вивчення дисципліни є загальні принципи розрахунку, конструювання та техніко-економічної оцінки будівельних конструкцій захисних споруд.

Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь		
Галузь знань	19 «Архітектура та будівництво»	
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія	
Освітньо-професійна програма	ОП «Будівництво та цивільна інженерія»	
Освітній ступінь	магістр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Курсовий проект (робота)	-	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Семестр	2	2
Кількість тижнів	14	14
Кількість кредитів ECTS	3,0	3,0
Загальний обсяг годин	90 год	90 год
Аудиторних	32 год	10 год
Лекції	16 год	4 год
Лабораторні заняття	-	-
Практичні, семінарські заняття	16 год	6 год
Самостійна робота	58 год	80 год
Залік	2 год	2 год
Кількість тижневих годин	2 год	-
Індивідуальні завдання	-	4 год

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни «Проектування захисних споруд» є всебічна підготовка магістрів з будівництва та цивільної інженерії для застосування знань та вмінь принципів проектування, виготовлення, застосування та експлуатації будівельних конструкцій захисних споруд.

Завданнями навчальної дисципліни є оволодіння студентами теоретичними знаннями, набуття практичних вмінь і навичок з питань проектування, виготовлення, застосування та експлуатації будівельних конструкцій захисних споруд з використанням сучасного програмного забезпечення на основі сучасних національних і європейських нормативних документів.

Вивчення дисципліни забезпечує набуття студентом наступних програмних компетентностей згідно з ОПП:

- Інтегральна компетентність (ІНК):

ІНК. Здатність розв'язувати складні задачі та вирішувати практичні проблеми професійної діяльності у сфері будівництва та цивільної інженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів визначення міцності, стійкості, довговічності та надійності конструкцій, будівель та споруд, застосування новітніх технологій, сучасних методів організації праці, наукомістких комп'ютерних технологій, систем автоматизованого проектування, управління проектами, проведення досліджень та здійснення інновацій.

- Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 05. Здатність приймати обґрунтовані рішення, здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел.

- Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва, для вирішення складних інженерних задач.

СК 02. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії, враховувати соціальні, екологічні, естетичні, економічні аспекти.

СК 04. Здатність проводити обстеження, випробування, діагностику та розрахунки конструкцій при розв'язанні фахових задач.

СК 06. Здатність використовувати комп'ютерні програми, що існують в галузі будівництва, при вирішенні складних інженерних задач.

СК 08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних фахових задач в тому числі пов'язаних з розрахунком, проектуванням, будівництвом, реконструкцією і ремонтом будівельних конструкцій шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

- Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 01. Проектувати будівлі і споруди, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості експлуатації при збереженні умов з ресурсо-та енергозбереження.

ПРН 03. Проводити технічну експертизу проектів, здійснюючи контроль відповідності проектів і технічної документації, завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

ПРН 05. Уміти використовувати норми проектування, стандарти, довідники, засоби автоматизації проектування, спілкуватися українською та іноземною мовами для вирішення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.

ПРН 08. Відслідковувати найновіші досягнення в галузі будівництва та архітектури, застосовувати їх для створення інновацій.

ПРН 11. Уміти використовувати архітектурно-планувальні навички при проектуванні спеціальних конструкцій, розробляти нетипові вузли та деталі, робити техніко-економічні обґрунтування, оцінювати несучу здатність та деформативність спеціальних конструкцій.

ПРН 12. Збирати необхідну технічну інформацію за фахом, аналізувати і оцінювати її, використовувати науково-технічну літературу в проектуванні та виробництві.

ПРН 13. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен:

- **знати:** основи проектування та реконструкції захисних споруд та споруд подвійного призначення (СПП), основні експлуатаційні вимоги до утримання та експлуатації захисних споруд та споруд цивільного захисту.

- **уміти:** ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення при проектуванні та реконструкції захисних споруд.

ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЕКТУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД»

Тема 1. Вступ. Терміни та визначення понять. Нормативні документи.

Тема 2. Розміщення захисних споруд та споруд подвійного призначення (СПП).

Тема 3. Основні та допоміжні приміщення захисних споруд та СПП.

Тема 4. Захищені входи та виходи (сховища, СПП із захисними властивостями сховищ, СПП із захисними властивостями сховищ).

Тема 5. Додаткові вимоги до проектування захисних споруд та СПП у складі закладів охорони здоров'я, закладів освіти, громадських будівель та житлових будинків.

Тема 6. Пожежна безпека захисних споруд та СПП.

Тема 7. Вимоги до інженерного обладнання.

Тема 8. Особливості проектування сховищ та СПП із захисними властивостями сховищ, що розташовані у зоні можливого катастрофічного затоплення.

Тема 9. Обстеження існуючих захисних споруд та СПП.

Тема 10. Реконструкція та ремонт існуючих захисних споруд та СПП.

Тема 11. Розрахункові навантаження та впливи на дію повітряної ударної хвилі.

Тема 12. Приведене навантаження від впливу повітряної ударної хвилі.

Тема 13. Розрахунок навантажень та впливів.

Тема 14. Квазістатичне (еквівалентне статичне) навантаження та впливи.

Тема 15. Розрахунок бетонних, залізобетонних та сталезалізобетонних конструкцій (елементів).

Тема 16. Проектування гідроізоляції заглиблених частин захисних споруд та СПП.

ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми
1	Загальні положення до проектування захисного покриття
2	Визначення виду і класу бетону
3	Визначення необхідної товщини захисних конструкцій
4	Розрахунок несучої здатності залізобетонних елементів на основі сучасних національних і європейських нормативних документів
5	Розрахунок несучої здатності залізобетонних плит за деформаційною методикою з використанням дволінійної діаграми деформування бетону
6	Розрахунок кривизни елементів при руйнуванні
7	Спрощена методика розрахунку захисних споруд
8	Приклади розрахунку захисних споруд

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми
1	Основні концепції теорій міцності будівельних конструкцій.
2	Вогнестійкість будівельних конструкцій.
3	Поведінка відповідальних сталевих та дерев'яних конструкцій за умовами надзвичайних ситуацій природного та військового характеру.
4	Кам'яні конструкції та їх поведінка за умовами надзвичайних ситуацій природного та військового характеру.
5	Матеріали для залізобетонних конструкцій, їх характеристики. Корозія бетону і арматури в залізобетоні.
6	Жорсткість залізобетонних конструкцій. Тріщиностійкість і деформативність залізобетонних конструкцій.
7	Теорії міцності Вільяма-Варнке та Друкера-Прагера для залізобетонних конструкцій під час пожежі, а також ракетного обстрілу.
8	Визначення технічного стану зовнішніх та внутрішніх інженерних мереж та споруд для оцінювання відповідності його вимогам цивільного захисту та техногенної безпеки.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, лабораторні та практичні заняття, консультації.

При викладанні теоретичного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції–бесіди і лекції–візуалізації. Лекція–бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу до найбільш важливих питань технології та організації будівництва, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція–візуалізація – візуальна форма подачі теоретичного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами

навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні практичних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах або дискусія.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести), виступають з доповідями, підготовленими як індивідуальні роботи, проекти. Програмою передбачено такі розрахунково-графічні роботи для формування професійної компетентності: виступ за темою індивідуального завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ-інформування за темами практичних занять.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

1. **Словесні методи** (розповідь, пояснення, бесіда, лекція).
2. **Наочні методи:** ілюстрація (таблиці, рисунки, схеми, тощо).
3. **Практичні методи:** практичні роботи.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

1. **Усне опитування** (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).
 2. **Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка** (рішення задач і прикладів, контрольні роботи, тощо).
 3. **Практична перевірка** (виконання практичної роботи).
- Види контролю:** поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50балів)								Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	100
2.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	
6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	

T1, T2 ... – теми

Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік.

КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконані в аудиторії, і завдання, виконані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: **“відмінно”** – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. **“добре”** – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх

значення для подальшої професійної діяльності. “*задовільно*” – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно. “*незадовільно*” – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЕКТУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД», ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ЗАЛІК

1. Будівельні конструкції під час пожежі та ракетного обстрілу. Матеріали будівельних конструкцій.
2. Сталеві конструкції в сучасному будівництві.
3. Переваги і недоліки сталевих конструкцій.
4. Дерев’яні конструкції у сучасному будівництві.
5. Основні положення розрахунку сталевих конструкцій.
6. Механічні розрахунки за граничними станами сталевих, дерев’яних, кам’яних будівельних конструкцій у тому числі при впливі підвищених температур та вибухової хвилі.
7. Основні концепції теорій міцності із врахуванням впливу вибухової хвилі.
8. Ударна хвиля від вибуху.
9. Конструктивні та об’ємно-планувальні рішення будівель.
10. Вимоги до будівель і споруд.
11. Класифікація будівель і споруд.
12. Ступінь відповідальності (класи наслідків) будівель і споруд.
13. Маркування сталі за ДСТУ EN 10219.
14. Механічні властивості сталі.
15. Характеристика сталевих виробів, їх сортамент.
16. Способи з’єднання металевих конструкцій. Переваги і недоліки кожного.
17. Типи сталевих балок.
18. Порядок компонування балочних конструкцій. Балкові клітки. Типи характеру передавання навантажень.
19. Перевірка міцності та стійкості прокатних балок.
20. Перевірка жорсткості прокатних балок.
21. Оцінка несучої спроможності прокатних балок.
22. Геометричні та механічні характеристики поперечного перерізу двотаврової сталеві балки.
23. Особливості роботи сталевих балок в умовах пожежі.
24. Типи сталевих колон.
25. Центральнo–стиснуті сталеві колони. Перевірка їх місцевої стійкості та міцності. Чим забезпечується місцева стійкість.
26. Позацентровo–стиснуті металеві колони. Перевірка їх загальної та місцевої стійкості та міцності. Чим забезпечується загальна та місцева стійкість.
27. Особливості роботи сталевих колон в умовах пожежі.
28. Типи металевих ферм. Їх класифікація.
29. Типи перерізів металевих ферм.
30. Підбір перерізів стиснутих елементів металеві ферми.
31. Структура, класифікація та характеристика міцності бетону.
32. Суть роботи бетону, залізобетону та попередньо-напруженого залізобетону.
33. Розвиток та застосування ЗБ конструкцій.

34. Область застосування та класифікація арматури.
35. Характеристика класів арматури. Умови її використання.
36. Анкерування арматури в бетоні.
37. Оцінка зчеплення арматури з бетоном.
38. Характеристика арматурних виробів та їх з'єднань.
39. Власні напруги в залізобетоні від усадки, повзучості бетону та зміни температури.
40. Корозія залізобетону.
41. Захисний шар бетону. Його характеристика.
42. Розрахунок деформації бетону при навантаженні.
43. Стадії напружено–деформованого стану в нормальних поперечних перерізах.
44. Методи розрахунку залізобетонних конструкцій за граничними станами I та II групи.
45. Попередні напруження в арматурі і бетоні.
46. Попередньо - напружені залізобетонні конструкції.
47. Втрати попередніх напружень в арматурі.
48. Особливості конструювання елементів, що працюють на згин.
49. Розрахунок залізобетонних елементів за граничними станами I групи.
50. Міцність нормальних перерізів будь–якого симетричного профілю.
51. Міцність нормального перерізу елементу таврового профілю з одиночним армуванням.
52. Міцність нормального перерізу елементу прямокутного профілю з одиночним армуванням.
53. Розрахунок міцності нормальних перерізів елементів, що працюють на згин.
54. Стадії напружено–деформованого стану в похилих перерізах елементів, що працюють на згин.
55. Міцність похилого перерізу елементу, що працює на згин.
56. Жорстке армування.
57. Розрахунок міцності нормального перерізу елементу, що працює на згин із жорстким армуванням.
58. Особливості конструювання елементів, що працюють на стиск.
59. Характер руйнування стиснутих елементів і вплив повздовжнього згину на їх роботу.
60. Міцність нормальних перерізів стиснутих елементів будь–якого симетричного профілю.
61. Міцність нормального перерізу позацентрово-стиснутого елементу двотаврового профілю.
62. Розрахунок міцності нормальних та похилих перерізів стиснутих елементів.
63. Особливості конструювання елементів, що працюють на розтяг.
64. Розрахунок міцності центрально-розтягнутих і позацентрово-розтягнутих елементів.
65. Розрахунок міцності нормальних перерізів елементів, що працюють на розтяг.
66. Процес утворення тріщин.
67. Категорії вимог щодо тріщиностійкості конструкцій.
68. Розрахунок на утворення та розкриття тріщин, нормальних до повздовжньої осі елементу.
69. Розрахунок на утворення та розкриття тріщин, похилих до повздовжньої осі елементу.
70. Розрахунок ЗБ конструкцій за деформаціями.
71. Розрахунки тріщиностійкості залізобетонних елементів.
72. Кривизна осі і жорсткість елементів.
73. Визначення прогинів ЗБ елементів.
74. Розрахунок деформативності залізобетонних елементів.
75. Класифікація рамних конструкцій.
76. Ребристі покриття. Їх характеристика.
77. Оцінка вогнестійкості залізобетонних конструкцій за допомогою, табличного, зонного методів та за допомогою ізотерм.
78. Оцінка несучої спроможності залізобетонних конструкцій в умовах пожежі.

79. Методи збільшення несучої спроможності залізобетонних конструкцій в умовах пожежі.

80. Нормативні документи з вогнестійкості будівельних конструкцій.

81. Методика розрахунку згідно Єврокоду 2. Розрахунок елементів з використанням таблиць. Спрощені методи розрахунку.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. ДБН В.1.2-14:2018 "Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд" із Зміною №1. https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3022057264165946908/2023-01-24/70ffd643-c8d7-47d7-92d9-47d0bf543e46.pdf

2. ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи. Норми проектування" із зміною № 1 та № 2. https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3070574263435003317/2023-03-31/670e67af-b4c0-4a2f-b855-a6a41520d31f.pdf

3. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування.

4. ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення" зі Зміною №1. https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3080063210573792873/2023-04-13/adb4ca1e-8595-4d35-9b22-a858d85864b4.pdf

5. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.

6. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні вимоги. Зі Змінами №1, № 2.

7. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004/A1:2019, IDT). Зі Змінами №1, № 2.

8. ДБН В.2.6-162:2010 "Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення" із Зміною №1. https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3022126142514529554/2023-01-24/8580acc9-fb7d-4b9c-b6e9-89e35427c451.pdf

9. ДСТУ-Н Б EN 1996-1-1:2010 Єврокод 6. Проектування кам'яних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила для армованих та неармованих кам'яних конструкцій (EN 1996-1-1:2005, IDT). Зі Зміною № 1.

Допоміжна

10. Бабаєв В.М., Бамбура А.М., Пустовойтова О.М., Резнік П.А., Стоянов Є.Г., Шмуклер В.С. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6.-98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНІП 2.03.01-84 і EN 1992-1-1 (Eurocod 2) / за заг.ред. В.С. Шмуклера. – Харків : Золоті сторінки, 2015. – 208 с.

11. Бамбура А.М., Павліков А.М., Колчунов В.І., Кочкар'єв Д.В., Яковенко І.А. Практичний посібник із розрахунку залізобетонних конструкцій залізобетонних конструкцій за діючими нормами України (ДБН В.2.6-98:2009) та новими оделями деформування, що розроблені на їхню заміну / А.М. Бамбура, А.М. Павліков, В.І. Колчунов [та ін.]. – К. : Талком, 2017. – 627 с.

12. Бамбура А.М. Проектування залізобетонних конструкцій : посібник / А.М. Бамбура, І.Р. Сазонова, О.В. Дорогова, О.В. Войцехівський; за ред. А.М. Бамбури. – К.: Майстер книг, 2018 – 239 с.

13. Бабич Є.М. Розрахунок і конструювання залізобетонних балок : навчальний посібник / Є. М. Бабич, В. Є. Бабич. – 2-ге видання, перероблене і доповнене. – Рівне : НУВГП, 2017. – 191 с.

14. Павліков А.М. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини: Підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / А.М. Павліков; ПолтНТУ. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2017. – 284 с.

15. Павліков А.М. Залізобетонні конструкції в умовах складного деформування та їх розрахунок: навчальний посібник / А.М. Павліков, О.В. Гарькава. – Полтава : ПолтНТУ, 2018. – 130 с.
16. Павліков А.М. Залізобетонні конструкції : практичні методи розрахунків та конструювання : навч. посіб. / А.М. Павліков, Д.В. Кочкар'єв ; [за ред. д.т.н., проф. Павлікова А.М.] ; ПолтНТУ. – Полтава, ТОВ «АСМІ», 2019. – 238 с.
17. Павліков А.М. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Практичні задачі: Навчальний посібник / А.М. Павліков, О.В. Гарькава. – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022. – 277 с.
18. Барашиков А.Я. Залізобетонні конструкції: Підручник / А.Я. Барашиков, Л.М. Будникова, Л.В. Кузнецов та ін.; За ред. А. Я. Барашикова. – К.: Вища шк., 1995. – 591 с.
19. Вахненко П.Ф. Залізобетонні конструкції: підруч. / П.Ф. Вахненко, А.М. Павліков, О.В. Хорик, В.П. Вахненко; за ред. П.Ф. Вахненка. - К.: Вища шк., 1999. - 508 с.
20. Хоменко О.Г. Залізобетонні конструкції: навчальний електронний посібник. Глухів. 2017. – 208 с.
21. Бліхарський З. Я. та ін. Розрахунок і конструювання нормальних та похилих перерізів залізобетонних елементів. Навчальний посібник / З. Я. Бліхарський, І. І. Кархут, Р. Ф. Струк. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 144 с.
22. Бліхарський З.Я., Кархут І.І. Розрахунок і конструювання згинаних залізобетонних елементів. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 188 с.
23. Blikharsky Z Ya.; Karkhut I.I. Calculation and Design of Normal and Sloping Cross-Sections of Steel Reinforced Concrete Elements [Текст] / Z.Ya. Blikharsky, I.I. Karkhut. Lviv : Lviv Polytechnic Publ. House, 2021. 120 p.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет:
<https://admin.e-construction.gov.ua/> (Портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва (ЄДЕССБ)).

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними, розрахунково-графічними роботами та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності.