

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ПРОМИСЛОВОГО, ЦИВІЛЬНОГО І МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА

СИЛАБУС
вивчення дисципліни
ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ЗА ЄВРОКОДАМИ

Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Факультет	будівельний
Цикл	Цикл загальних компонент
Мова викладання:	Англійська

Викладач дисципліни: кандидат техн. наук, доцент: Сахно С.І.

E-mail: sakhno.serhiy@knu.edu.ua

Контактний телефон: 067 2694385

Назва випускової кафедри, місце знаходження: кафедра промислового, цивільного і міського будівництва. вул. Віталія Матусевича, 11, м. Кривий Ріг, 50027, Україна

Завідувач випускової кафедри: Валоной О.І.

Зміст погоджено з гарантом ОПП (ОНП)

_____ Шишкін О.А.

«_____» _____ 2021 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво	за вибором	
	Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»		
Модулів – 1	Освітньо-наукова програма «Будівництво та цивільна інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання –		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		4-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,5 самостійної роботи студента – 2,6	Ступінь вищої освіти: доктор філософії	Лекції	
		32 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		16 год.	4 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
72 год.	108 год.		
Індивідуальні завдання: год.			
Вид контролю: залік			

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,714

для заочної форми навчання – 0,161

2. МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ В СТРУКТУРІ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ (НАУКОВОЇ) ПРОГРАМИ

Короткий опис курсу: Основна мета проектування всіх конструкцій - забезпечити задовільну роботу конструкції протягом розрахункового терміну служби. Зокрема, проектувальник повинен перевірити, що конструкція здатна безпечно витримувати навантаження і що вона не буде надмірно деформуватися через прикладені навантаження і впливи. Це вимагає від проектувальника реалістичних оцінок міцності матеріалів, які складають конструкцію, і навантажень, яким вона може піддаватися впродовж розрахункового терміну служби. Крім того, проектувальнику потрібно базове розуміння поведінки конструкції.

В рамках даного курсу Ви освоїте основні принципи проектування залізобетонних, металевих, дерев'яних і кам'яних конструкцій згідно Єврокодів. Курс включає в себе вивчення принципів і процедур, що містяться в останніх практичних правилах

проектування конструкцій для ряду матеріалів, включаючи бетон, сталь, кам'яну кладку і деревину. Програма курсу охоплює як загальну теорію поведінки конструкцій, так і розрахунок окремих елементів, а також різні види і поєднання навантажень. Ви навчитесь виконувати розрахунки елементів по першій групі граничних станів (на міцність) і по другій групі граничних станів (по придатності до нормальної експлуатації). Будуть розглянуті розрахунок балок на дію згинальних моментів і поперечних сил, а також методи розрахунку колон на відцентровий стиск.

Мета викладання: підготовка фахівців в питаннях проектування будівельних конструкцій з бетону, металу, каменю, чи з деревини, здатних обрати методи розрахунку споруд згідно конкретних умов експлуатації.

Пререквізити:

Володіння програмним комплексом AUTOCAD чи REVIT, володіння англійською мовою. Вивчення курсу неможливе без попереднього вивчення дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «Архітектура будівель та споруд», «Будівельне матеріалознавство», «Основи та фундаменти», «Метрологія і стандартизація», «Інженерна геодезія», «Залізобетонні та кам'яні конструкції», «Металеві конструкції», «Конструкції з дерева та пластмас», а також без навичок у розрахунку та проектуванні будівельних конструкцій згідно будівельних норм і стандартів України.

3. ПЕРЕЛІК ПЛАНОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, СПІВВІДНЕСЕНИХ ІЗ ПЛАНОВИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЄННЯ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ (НАУКОВОЇ) ПРОГРАМИ

Метою вивчення дисципліни є надання знань, умінь, здатностей (компетенцій) для здійснення ефективної професійної діяльності шляхом забезпечення знань теоретичних і практичних проблем будівництва та цивільної інженерії, вміння здобувачами вищої освіти самостійно визначати проблемні питання будівництва та цивільної інженерії.

Завдання вивчення дисципліни полягає у набутті студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) ефективно вирішувати завдання професійної діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: сучасний стан проектування та шляхи його покращення

вміти: визначати проблемні питання проектування для будівництва та цивільної інженерії.

отримати компетенції:

- Здатність до досконалого володіння іноземними мовами з метою отримання наукової інформації, здійснення наукової комунікації, міжнародного співробітництва, відстоювання власних наукових поглядів;
- здатність до організації власної науково-дослідницької діяльності, здатність до системного критичного мислення; науковий світогляд і творче мислення;
- здатність до володіння критичною самооцінкою; визначення та задоволення моральних потреб особистості стосовно розвитку суспільства та стану науки; здатність спілкуватися, орієнтуючись на загальнолюдські та професійні норми моралі; демонстрація детального розуміння значної кількості моральних практик щодо удосконалення професійних відносин;
- здатність аналізувати стан та перспективи науково-технічної проблеми, формулювати мету і завдання дослідження на основі пошуку, вибору і вивчення літературних і патентних джерел; здійснювати розробку програми досліджень та

методів її реалізації, модифікація існуючих та розробка нових методик контролю ефективності технічного устаткування, виходячи із поставлених завдань; проводити теоретичні і експериментальні дослідження з метою модернізації, інтенсифікації або створення нових технологій;

- здатність сприймати, накопичувати, аналізувати і використовувати фундаментальні і прикладні знання в галузі технічних, інженерних та природничих наук, в тому числі із застосуванням сучасних інформаційних технологій;
- здатність проектувати засоби реалізації інноваційних проектів (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні) для вирішення професійних та наукових завдань в професійній галузі;
- здатність організовувати та проводити навчальні заняття за спеціальністю;
- здатність удосконалювати педагогічну майстерність, професійні вміння майбутніх вчених та викладачів;
- здатність до володіння сучасними принципами технологій у будівництві та цивільній інженерії та їх використання при впровадженні інноваційних рішень;
- здатність працювати в групі над великим проектом;
- знання та розуміння методів представлення результатів власних наукових досліджень в галузі будівництва та цивільної інженерії, застосовувати сучасні інформаційні системи та технологій у науковій діяльності;
- знання, розуміння, вміння та навички використання правил цитування та посилання на використані джерела, правил оформлення бібліографічного списку, розуміння змісту і порядку розрахунків основних кількісних науко-метричних показників ефективності наукової діяльності (індекс цитування, індекс Гірша (h-індекс), імпакт-фактор (ІФ, або ІF));
- знання та розуміння загальних закономірностей і тенденцій розвитку будівельної галузі, сучасних концепцій будівництва та цивільної інженерії;
- аналізувати фундаментальні та сучасні праці провідних зарубіжних та вітчизняних вчених у вибраній області дослідження, формулювати мету та завдання власного наукового дослідження як складові загально-цивілізаційного процесу;
- застосовувати науково-педагогічні технології, формулювати зміст, цілі навчання, способи їх досягнення, форми контролю, нести відповідальність за ефективність навчального процесу.

4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

ЗМ №1 (120 год)

Тема 1 Основи проектування конструкцій

Основи проектування. Розрахункові навантаження, що діють на конструкції. Розрахункові навантаження, що діють на елементи. Структурний аналіз. Проектування балок. Проектування колон.

Тема 2 Структура Єврокодів

Область застосування Єврокодів. Переваги Єврокодів. Розробка Єврокодів. Формат Єврокодів. Проблеми, пов'язані з складанням Єврокодів. Реалізація Єврокодів. Супровід Єврокодів. Різниця між національними стандартами і Єврокодами.

Тема 3 Єврокод 2: Проектування бетонних конструкцій

Структура ЕС 2. Символи. Властивості матеріалів. Навантаження і впливи. Діаграми напруження-деформації. Надійність (вогнь, довговічність і зв'язки). Проектування прямокутних балок з одиночним і подвійним армуванням. Проектування балкових суцільних плит. Проектування фундаментних плит. Проектування колон.

Тема 4 Єврокод 3: Проектування металоконструкцій

Структура ЕС 3. Принципи і правила застосування. Параметри які визначаються на національному рівні. Символи. Осі елементів. Основи проектування. Навантаження і впливи. Матеріали. Класифікація перетинів. Проектування балок. Проектування колон. З'єднання.

Тема 5 Єврокод 5: Проектування дерев'яних конструкцій

Структура ЕС 5. Принципи і правила застосування. Параметри які визначаються на національному рівні. Символи. Основи проектування. Проектування елементів, що працюють на згин. Проектування колон.

Тема 6 Єврокод 6: Проектування кам'яних конструкцій

Структура ЕС 6. Принципи і правила застосування. Параметри які визначаються на національному рівні. Символи. Основи проектування. Навантаження і впливи. Розрахункова міцність на стиск. Довговічність. Проектування неармованих стін, що сприймають вертикальні навантаження. Проектування бічних стінових панелей.

5. СТРУКТУРА КУРСУ

5.1 Структура навчальної дисципліни

Змістовні модулі і теми	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усь ого	у тому числі				
		л	пз	лб	ін	с.р.		л	лб	пз	ін д	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Тема 1.	18	4	2			12	20	1				19
Тема 2.	18	4	2			12	20	1				19
Тема 3.	22	6	4			12	20	2		1		17
Тема 4.	20	6	2			12	20	1		1		18
Тема 5.	22	6	4			12	20	2		1		17
Тема 6.	20	6	2			12	20	1		1		18
<i>Усього по модулю 1</i>	120	32	16			72	120	8		4		108
<i>УСЬОГО</i>	120	32	16			72	120	8		4		108

5.2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1	
1	Тема 1 Основи проектування конструкцій	2/0
2	Тема 2 Структура Єврокодів	2/0
3	Тема 3 Проектування бетонних конструкцій	4/1
4	Тема 4 Проектування металоконструкцій	2/1
5	Тема 5 Проектування дерев'яних конструкцій	4/1
6	Тема 6 Проектування кам'яних конструкцій	2/1
	УСЬОГО	16/4

5.3 Самостійна робота

Самостійна робота студентів включає:

- вивчення лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять;

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1	
1	Тема 1 Основи проектування конструкцій	12/19
2	Тема 2 Структура Єврокодів	12/19
3	Тема 3 Проектування бетонних конструкцій	12/17
4	Тема 4 Проектування металоконструкцій	12/18
5	Тема 5 Проектування дерев'яних конструкцій	12/17
6	Тема 6 Проектування кам'яних конструкцій	12/18
	Разом	72/108

5.4 Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання видаються при виконанні практичних занять та входять до їхнього складу.

6. НАВЧАЛЬНА БАЗА (ЛАБОРАТОРІЇ, АУДИТОРІЇ)

Лекції – ауд. 452

Практичні заняття – ауд. 364 а

Самостійна робота – бібліотека будівельного факультету, бібліотека КНУ.

7. ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Комп'ютерний клас – ауд. 364 а, мультимедійне обладнання, Google Classroom.

8. ПОЛІТИКА ТА ПРОЦЕДУРА АКАДЕМІЧНОЇ ПОВЕДІНКИ ТА ЕТИКИ

При виконанні самостійної роботи та індивідуальних завдань студент повинен:

- діяти у навчальних ситуаціях із позицій академічної доброчесності та професійної етики;
- самостійно виконувати навчальні завдання;
- коректно покликатися на джерела інформації у разі запозичення ідей, тверджень, відомостей.

9. РОЗПОДІЛЕННЯ БАЛІВ ТА ПОЛІТИКА НАРАХУВАННЯ ОЦІНОК

9.1 Методи контролю

Ступінь набутих студентами знань визначається наступними методами контролю:

- **поточний контроль** – захист завдань на практичних заняттях;
- **підсумковий контроль** – підсумковий тест (екзамен, залік).

Захист практичних робіт здійснюється на протязі останньої години навчального часу з відведених на виконання практичних занять.

9.2 Питання для контролю знань:

1. Поясніть різницю між концептуальним проектуванням і детальним проектуванням.
2. Перерахуйте основні джерела невизначеності в проектуванні конструкцій і обговоріть, як ці невизначеності раціонально враховуються в проектуванні.
3. Характеристична міцність і розрахункова міцність пов'язані з коефіцієнтом безпеки для матеріалів. Коефіцієнт безпеки для бетону вище, ніж для сталевих арматур. Поясніть, чому так має бути.
4. Опишіть в загальних рисах, яким чином балка і колона можуть стати непридатними для використання.
5. Розрахуйте і намалюйте діаграми згинального моменту і зусилля зсуву для основних типів балок.
6. Напишіть формули, необхідні для розрахунку площі, моменту інерції, модуля пружності і радіусу інерції сталевий двотаврової балки.
7. Які найбільш поширені способи відмови колон? Перерахуйте і опишіть чинники, які впливають на несучу здатність колон.
8. Напишіть основні формули, які застосовуються при розрахунку колон.
9. Опишіть структуру Єврокодів.
10. Особливості застосування Єврокодів.
11. У чому полягають переваги використання Єврокодів.
12. Коротко опишіть процес розробки і супроводу Єврокодів.
13. У чому полягає різниця між національними стандартами і Єврокодів?
14. Опишіть структуру ЕС 2.
15. Діаграми напружень-деформації в ЕС 2.
16. Надійність бетонних конструкцій згідно ЕС 2.
17. Особливості проектування прямокутних балок з одиночним армуванням згідно ЕС 2.
18. Особливості проектування прямокутних балок з подвійним армуванням згідно ЕС 2.
19. Особливості проектування фундаментних плит згідно ЕС 2.
20. Особливості проектування колон згідно ЕС 2.
21. Опишіть структуру ЕС 3.
22. Коротко викладіть принципи і правила застосування ЕС 3.
23. Які параметри в ЕС 3 визначаються на національному рівні.
24. Особливості позначення осей елементів згідно ЕС 3.
25. Класифікація перетинів згідно ЕС 3.
26. Особливості проектування балок згідно ЕС 3.

27. Особливості проектування колон згідно ЄС 3.
28. Особливості проектування з'єднань згідно ЄС 3.
29. Структура ЄС 5. Коротко викладіть принципи і правила застосування ЄС 5.
30. Які параметри в ЄС 5 визначаються на національному рівні.
31. Основи проектування згідно ЄС 5.
32. Особливості проектування елементів, що працюють на згін згідно ЄС 5.
33. Особливості проектування колон згідно ЄС 5.
34. Структура ЄС 6. Коротко викладіть принципи і правила застосування ЄС 6.
35. Які параметри в ЄС 6 визначаються на національному рівні.
36. Основи проектування згідно ЄС 6.
37. Довговічність конструкцій згідно ЄС 6.
38. Особливості проектування згідно ЄС 6 неармованих стін, що сприймають вертикальні навантаження.
39. Особливості проектування бічних стінових панелей згідно ЄС 6.

9.3 Розподіл балів, які отримують студенти

- за практичні заняття – $B_{пз}$

Розподіл балів за практичне заняття ($B_{пз}$) за показниками

Кількість балів за показник				Усього
Своєчасність виконання		Самостійність підготовки	Якість виконаних дій	
У строк	Пізніше			
20	0	30	50	100

- за змістовний модуль ($B_{зм}$) підсумкове нарахування балів здійснюється шляхом поділу суми балів за теми змістовного модуля (B_m) на максимальну кількість балів за теми змістовного модуля ($T=1100$).

$$B_{зм} = \frac{\sum B_{пз}}{1100}$$

9.4 Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		залік
90 – 100	A	зараховано
80-89	B	
71-79	C	
61-70	D	
50-60	E	
30-49	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-29	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

У результаті освоєння дисципліни здобувач опановує такі компетенції

Компетенції	Дескриптори - основні ознаки освоєння (показники досягнення результату)	Форми й методи навчання, що сприяють формуванню та розвитку компетенції
СК2. Здатність вирішувати комплексні задачі з проектування в будівництві з використанням спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів колективного користування	Вирішує поставлені завдання, використовуючи сучасні технічні засоби та інформаційні технології.	Лекції, практичні заняття
СК4. Здатність дотримуватись вимог до надійності будівельних конструкцій, будівель і споруд і засобів забезпечення їх надійності, компонентів та показників надійності, моделей відмов і методів оцінювання надійності й довговічності будівельних конструкцій та виробів, імовірнісних моделей навантажень, методів статистичного дослідження й нормування навантажень на будівельні конструкції.	Демонструє здатність дотримуватись вимог до надійності будівельних конструкцій, будівель і споруд і засобів забезпечення їх надійності, компонентів та показників надійності, моделей відмов і методів оцінювання надійності й довговічності будівельних конструкцій та виробів, імовірнісних моделей навантажень, методів статистичного дослідження й нормування навантажень на будівельні конструкції.	Лекції, практичні заняття
СК7. Здатність розробляти, керувати та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження	Виконує проект з розрахунку конструкцій	Виконання індивідуального завдання, практичні заняття
ВК1.8 Здатність показати знання і уміння стосовно конкретного об'єкту будівництва, в розрахунках і конструюванні елементів будівель, споруд або технологічного оснащення.	Демонструє знання і уміння в розрахунках і конструюванні елементів будівель, споруд або технологічного оснащення.	Виконання індивідуального завдання, практичні заняття

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Конспект лекцій з дисципліни «Основи проектування за Єврокодами» / укл. Сахно С.І., КНУ – 123 с.

11. ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

№№ з/п	Назва підручника (посібника), автор, видавництво, рік видання	Кількість примірників у

		бібліотеці ЗВО/кафедри
Базова література		
1	ДБН А.1.1-94:2010 «Проектування будівельних конструкцій за Єврокодами». — Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України., 2012, — 38 с.	8
2	ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDT).	8
3	ДСТУ-Н Б EN 1991-1-1:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-1. Загальні дії. Питома вага, власна вага, експлуатаційні навантаження для споруд (EN 1991-1-1:2002, IDT).	8
	ДСТУ-Н Б EN 1992-1-1:2010 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій . Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1992-1-1:2004, IDT).	
	ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій . Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT).	
	ДСТУ-Н Б EN 1995-1-1:2010 Єврокод 5. Проектування дерев'яних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1995-1-1:2004, IDT).	
	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).	
Додаткова література		
4	Design of structural elements: concrete, steelwork, masonry, and timber designs to British standards and Eurocodes / Chanakya Arya. – 3rd ed. 2009 – 553 pp.	8
5	Eurocode 2: DESIGN OF CONCRETE BUILDINGS. Author(s): Francesco BIASIOLI. PintoLuxembourg: Publications Office of the European Union 2014 – 182 pp.	8
6	Trevor Draycott, Peter Bullman. Structural Elements Design Manual. Working with Eurocodes. Second Edition. Routledge 2009 — 261 pp	8

12. ЗМІНИ ТА ДОПОВНЕННЯ

Дата внесення змін	Зміст змін та доповнень	Підстава до внесення змін (№ і дата наказу, рішення вченої ради, засідання кафедри)
1	2	3