ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ІНСТИТУТ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова НМР ВСП «ІІНО КНУБА»
_____ Дмитро ПРУСОВ
від «26» травня 2026 р.

КАРТА ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ПРОЄКТУВАННЯ СПОРУД СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

1) Шифр за ОПП: ВК
2) Навчальний рік: 2026/2027
3) Освітній рівень: другий рівень вищої освіти (магістр)
4) Форма навчання: денна/заочна
5) Компонента спеціальності: вибіркова
6) Семестр: 2
7) Викладачі (розробники карти): завідувач кафедри БІТ, д.т.н., проф. Прусов Д.Е.; dmytro.prusov@iino.in.ua доцент кафедри БІТ Михальченко С.В.; mikhalchenko.sv@iino.in.ua Посилання на сторінку викладача на сайті ВСП «ІІНО КНУБА»: https://iino.knuba.edu.ua/2017-08-27-11-33-37/kafedry/kafedra-budivnytstva-ta-informatsiinykh-tekhnolohii/sklad-kafedri?layout=edit
8) Мова навчання: українська
9) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): Вивченню дисципліни передують наявність знань із дисциплін: Методологія і організація наукових досліджень, Технічний нагляд і науково-технічний супровід об'єктів будівництва, Організація і технологія будівельного виробництва. САПР в будівництві.
10) Мета курсу: є формування у майбутніх магістрів комплексних теоретичних знань та практичних навичок із проєктування, розрахунку та конструювання інженерних споруд спеціального призначення (висотних, великопрогонних, заглиблених, захисних та спеціальних промислових об'єктів) з урахуванням специфічних (екстремальних) умов експлуатації, особливих навантажень та сучасних вимог безпеки критичної інфраструктури. Основними завданнями дисципліни є: - засвоєння конструктивних особливостей і класифікації споруд спеціального призначення, а також вимог профільних ДБН та ДСТУ щодо їхнього проєктування. - опанування принципів розрахунку та конструювання об'єктів цивільного захисту з урахуванням вибухових, ударних та уламкових навантажень. - вивчення методів проєктування та забезпечення стійкості висотних будівель, щогл, веж, димових труб, а також великопрогонних покриттів. - набуття навичок проєктування ємнісних споруд для зберігання рідин і сипких матеріалів з урахуванням гідростатичного та динамічного тиску. - вивчення методів розрахунку конструкцій на сейсмічні впливи, температурні деформації, вітрову пульсацію, а також захисту від прогресуючого обвалення. - розробка інженерних рішень, спрямованих на підвищення надійності, довговічності та живучості конструкцій критичної інфраструктури в особливих умовах експлуатації.

11) Структура курсу:

Лекції, год	Практичні заняття, год	Лабораторні заняття, год	Курсовий проєкт/ курсова робота/ РГР/ контрольна робота	Самостійна робота здобувача, год	Форма підсумкового контролю
24/12	24/12	-	Контрольна робота	132/156	залік
Сума годин:			180		
Загальні кількість кредитів ЄКТС:			6,0		

12) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Лекції: –- 24/12 год.

Тема 1. Методологічні основи та нормативно-правове забезпечення системного проєктування будівельних об'єктів спеціального призначення.
Тема 2. Специфікація та моделювання екстремальних навантажень і впливів: теорія динамічних, вибухових, ударних та високотемпературних процесів.
Тема 3. Науково-технічні принципи формування та оцінювання ефективності захисних споруд цивільного захисту й об'єктів подвійного призначення.
Тема 4. Теоретичні основи інженерного забезпечення та фортифікаційного проєктування оборонних об'єктів.
Тема 5. Напружено-деформований стан та принципи конструювання підземних захисних комплексів, бункерних споруд і заглиблених елементів урбанізованої інфраструктури.
Тема 6. Механіка та конструктивні особливості підземних і заглиблених резервуарних систем для зберігання енергоносіїв та хімічно активних рідин.
Тема 7. Надійність та герметичність систем інженерного захисту: теоретичні аспекти проєктування вхідних груп, шлюзових камер та захисно-герметичних комплексів.
Тема 8. Принципи динамічних розрахунків та конструктивна специфікація висотних інженерних споруд (щоглово-баштових конструкцій та димових труб).
Тема 9. Просторова стійкість та конструктивні концепції великопрогонових будівель і споруд спеціального та логістичного призначення.
Тема 10. Інженерна геодинаміка та розрахунок систем протизсувного і гідротехнічного захисту: геотехнічні аспекти проєктування підпірних стін та анкерних систем.
Тема 11. Фізико-технічні основи комплексного захисту спеціальних споруд: теорія гідроізоляції, віброізоляційного демпфування та радіаційного екранування.
Тема 12. Параметричне BIM-моделювання та чисельні методи розрахунку будівельних конструкцій об'єктів критичної інфраструктури.

Практичні: – 24/12 год.

Тема 1. Аналіз нормативних вимог та складання вихідних даних для проєктування спеціальної споруди.
Тема 2. Розрахунок параметрів вибухової хвилі та еквівалентних статичних навантажень на елементи огорожі.
Тема 3. Розробка об'ємно-планувальних та конструктивних рішень споруд подвійного призначення та сховища цивільного захисту.
Тема 4. Практичне конструювання та утримання елементів польової фортифікації.
Тема 5. Розрахунок та армування монолітної залізобетонної плити покриття захисної споруди на особливе сполучення навантажень.
Тема 6. Розрахунок циліндричного залізобетонного підземного резервуара на тиск ґрунту, рідини та зовнішні впливи.
Тема 7. Вибір та розрахунок параметрів захисно-герметичних дверей, затворів та елементів шлюзових камер.
Тема 8. Динамічний розрахунок баштової спеціальної споруди на пульсаційну складову вітрового навантаження.
Тема 9. Компонування та розрахунок просторової металевої ферми/структури велико-прогонового ангара.

Тема 10. Розрахунок стійкості та конструювання залізобетонної підпірної стіни з анкерним кріпленням.
Тема 11. Проєктування системи гідроізоляції та вузлів деформаційних швів підземної спеціальної споруди.
Тема 12. BIM-моделювання життєвого циклу для обраного проєкту спеціального призначення та комплексне оцінювання його впливу на зміст, строки, ресурси, ризики, якість і очікувані результати проєкту.

Лабораторні: -

Контрольна робота: виконується за індивідуальним варіантом.

Контрольна робота присвячена конструктивному компонуванню та інженерному розрахунку елементів споруди спеціального призначення (переважно об'єктів цивільного захисту, споруд подвійного призначення або промислових заглиблених/висотних об'єктів) на дію особливих і аварійних навантажень.

Мета роботи

- закріплення теоретичних знань щодо конструктивних особливостей спеціальних споруд та специфіки нормативних вимог до об'єктів критичної інфраструктури.
- набуття практичних навичок у визначенні екстремальних навантажень (вибухових, ударних, пульсаційних), розрахунку залізобетонних або металевих елементів за межею пружності та конструюванні вузлів герметизації і захисту.

Вихідні дані (видаються індивідуально)

- тип та призначення спеціальної споруди (наприклад: заглиблене сховище цивільного захисту класу А-IV, підземний паркінг подвійного призначення, циліндричний резервуар для ПММ або телекомунікаційна вежа).
- параметри особливих впливів (клас захисту за ДБН В.2.2-5:2023, надлишковий тиск у фронті повітряної вибухової хвилі, характеристики ґрунтового масиву або вітровий район).
- геометричні параметри об'єкта та базові матеріали (класи бетону, марки сталі, тип армування).

Склад та структура контрольної роботи

Робота оформлюється у вигляді пояснювальної записки (обсягом орієнтовно 25–30 сторінок) з графічним матеріалом і включає такі розділи:
Вступ. Актуальність проєктування споруд спеціального призначення в сучасних умовах (критична інфраструктура, енергетична незалежність, промисловий розвиток).
Розділ 1. Загальна характеристика та класифікація обраного типу споруди
Розділ 2. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення
Розділ 3. Навантаження, впливи та особливі поєднання
Розділ 4. Розрахунково-конструктивна частина
Висновки: стислий аналіз отриманих результатів розрахунку; оцінка надійності та техніко-економічне обґрунтування прийнятих конструктивних рішень.
Список використаних джерел із посиланням на актуальні нормативи.

Графічний матеріал або Додатки (Обсяг: 1–2 листи А3/А4 або скріншоти моделі)

Варіанти завдань для роботи (на вибір студента):

1. Промислові оболонкові споруди: залізобетонний силос для зерна або вугілля.
2. Резервуари критичної інфраструктури: наземний чи заглиблений вертикальний циліндричний резервуар для води/нафтопродуктів (розрахунок на гідростатику та сейсміку).
3. Висотні споруди: монолітна залізобетонна димова труба або сталева щогла зв'язку (розрахунок на вітрову пульсацію та резонансний вихор).
4. Глибокі підземні споруди: багатоярусний підземний паркінг або транспортний тунель мілкого закладення.

Форма здачі: пояснювальна записка, яка містить графічні додатки (плани та розрізи споруди, схеми армування монолітних елементів або ескізи металевих вузлів, креслення деталей герметизації).

Критерії оцінювання: правильність визначення динамічних та вибухових навантажень, коректність виконання конструктивних розрахунків, інженерна грамотність у конструюванні захисних вузлів та якість графічного супроводу.

Самостійна робота студента: – 132/156 год.

Тема 1. Еволюція нормативної бази та концепцій захисту критичної інфраструктури.
Порівняльний аналіз вимог українських норм (ДБН В.2.2-5:2023) та міжнародних стандартів щодо класифікації та надійності спеціальних об'єктів.

Тема 2. Специфіка моделювання екстремальних впливів на конструкції.
Методики аналізу прогресуючого обвалення та розрахунку будівельних конструкцій на температурні впливи під час пожеж і тривалих технологічних процесів.

Тема 3. Модернізація та автономність сучасних об'єктів цивільного захисту.
Інженерні рішення щодо забезпечення автономного функціонування сховищ (системи життєзабезпечення, фільтровентиляції, енергопостачання та захисту від задимлення).

Тема 4. Світовий досвід створення підземного урбанізованого простору.
Аналіз архітектурно-конструктивних рішень заглиблених багатофункціональних комплексів та транспортних хабів із функцією швидкої трансформації у захисні об'єкти.

Тема 5. Особливості роботи залізобетону за межею пружності при короткочасних навантаженнях.
Дослідження динамічного зміцнення матеріалів (Dynamic Increase Factor - DIF) та використання фібробетону і високоміцної арматури в укриттях.

Тема 6. Конструювання та надійність резервуарних споруд для агресивних середовищ.
Проєктування ізотермічних резервуарів, підземних нафтосховищ та ємностей під тиском; методи захисту конструкцій від хімічної та електрохімічної корозії.

Тема 7. Спеціальне інженерне обладнання вузлів пропуску комунікацій.
Проєктування герметичних проходок кабельних мереж, трубопроводів, гермоклапанів та компенсаційних пристроїв на вводах інженерних систем у спецспоруди.

Тема 8. Аеродинамічна стійкість та гасіння коливань висотних споруд.
Вивчення явища аеродинамічної нестабільності (галопування, вихрове збудження) та застосування активних і пасивних демпферів (гасителів коливань) на вежах і щоглах.

Тема 9. Інноваційні конструктивні системи великопрогонних покриттів.
Проєктування структурних плит, вантових, тентових та пневматичних конструкцій для спеціальних будівель великої місткості; вузли з'єднання та спирання.

Тема 10. Сучасні геотехнічні методи стабілізації зсувних схилів та глибоких котлованів.
Застосування ґрунтових нагелів, буроін'єкційних анкерів великої несучої здатності, шпунтових стін із композитних матеріалів та технології «стіна в ґрунті».

Тема 11. Спеціальні види захисту заглиблених та військових об'єктів.
Розрахунок товщини екранів для захисту від радіаційного (іонізуючого) випромінювання та проєктування систем віброізоляції високоточного обладнання.

Тема 12. Цифрові двійники (Digital Twins) у життєвому циклі спецспоруд.
Складання алгоритмів нелінійного розрахунку (Nonlinear Time History Analysis) у програмних комплексах та використання CFD-моделювання для імітації поширення вибухових і повітряних хвиль.

13) Рекомендовані джерела

Основна література:

1. Барашиков А.Я., Клименко Є.В., Дорофєєв В.С. Проєктування та розрахунок залізобетонних конструкцій захисних споруд на вибухові та ударні навантаження : підручник. - Київ : Сталь, 2024. - 340 с.
2. Ткаченко В.О., Шмуклер В.С. Числове моделювання та FEA/CFD аналіз спеціальних та великопрогонних будівельних систем: навч. посібник. - Харків : Золоті сторінки, 2023. - 215 с.
3. Колесніков М.В., Фесенко О.А. Інженерний захист та гідроізоляція підземних і заглиблених споруд в умовах щільної забудови : навч. посібник. - Дніпро : Ліра, 2022. - 198 с.
4. Перельмутер А.В., Кривошапко С.М. Проєктування висотних та щоглово-баштових спеціальних споруд з урахуванням динамічних впливів : підручник.- К: Каравела, 2025.- 412с.

Додаткова література:

5. Городецький О.С., Барабаш М.С. Інформаційні технології BIM та числові методи розрахунку просторових конструкцій спеціального призначення : монографія.- К.: Фенікс, 2018. - 288 с.
6. Барашиков А. Я. Залізобетонні конструкції. Спеціальний курс : підручник для студентів вищих навч. закладів за напрямом «Будівництво». - Київ : Вища школа, 2011. - 495 с.
7. Кліменко Ф. Є. Металеві конструкції спеціальних споруд (вежі, щогли, великопрогонові покриття) : навч. посібник. - Львів : Світ, 2008. - 320 с.
8. Журнал «Проблеми розвитку міського середовища» (серія: Будівництво та архітектура). Статті 2022–2026 рр. щодо трансформації підземного простору міст під споруди подвійного призначення.
9. Науково-технічний збірник «Сучасні технології в будівництві». Публікації з питань нелінійних розрахунків монолітного залізобетону захисних споруд при аварійних та особливих сполученнях навантажень.
10. Міжнародний науковий журнал «Science and Construction» (НДІБК). Дослідження щодо забезпечення живучості об'єктів критичної інфраструктури та розрахунку конструкцій на прогресуюче обвалення.

Нормативно-правове забезпечення:

11. Захисні споруди цивільного захисту: ДБН В.2.2-5:2023. - [Чинний від 2023-11-01]. - Київ: Мінвідновлення України, 2023. - 138 с.
12. Проєктування будівель і споруд з інженерним захистом територій: ДБН В.1.1-46:2024. - [Чинний від 2024-07-01]. - Київ: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2024. - 92 с.
13. Висотні будівлі та споруди: ДБН В.2.2-24:2009 (із Змінами № 1 та № 2, актуальними станом на 2022–2025 рр.). - Київ: Мінрегіон України, 2020.
14. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення : ДБН В.2.1-10:2018 (із Зміною № 1, чинною від 2023-03-01). - Київ: Мінрегіон України, 2023. - 46 с.
15. Навантаження і впливи. Норми проєктування : ДБН В.1.2-2:2006 (із Змінами № 1, № 2 та № 3, чинними станом на 2024 рік). - Київ: Мінрегіонбуд України, 2024.

Інформаційні ресурси:

1. Законодавство України. URL: http://zakon.rada.gov.ua/
2. Кабінет Міністрів України. URL: http://www.kmu.gov.ua/
3. Офіційний сайт Верховної ради України. URL: http://www.rada.gov.ua/
4. Національний орган стандартизації ДП «УкрНДНЦ» https://uas.gov.ua/
5. Міністерство з відновлення, інфраструктури та транспорту України https://minregion.gov.ua

14) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів)

Форма	Поточне оцінювання та самостійна робота		Підсумковий контроль (залік)	Сума балів
	Результати роботи студентів під час семінару/ практ. роботи; оцінювання самостійної роботи	Якість виконання індивідуального завдання (контрольна робота)		
Денна	40	20	40	100
Заочна	20	40	40	100

15) Умови допуску до підсумкового контролю:

- відвідування лекцій;
- активність на практичних заняттях;
- дотримання термінів виконання КР;
- дотримання умов академічної доброчесності.

16) Політика щодо академічної доброчесності: розуміння здобувачами вищої освіти норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадінь).

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

22) Примітки:

Силабус з навчальної дисципліни “Проєктування споруд спеціального призначення”
затверджено на засіданні кафедри будівництва та інформаційних технологій,
протокол від 18 травня 2026 за № 17/2025-2026.

Викладачі (розробники) _____ Дмитро ПРУСОВ, д.т.н., проф.;

_____ Сергій МИХАЛЬЧЕНКО.

Зав. кафедри БІТ _____ Дмитро ПРУСОВ, д.т.н., проф.

Розглянуто і схвалено Науково-методичною радою ВСП «ІІНО КНУБА»,
Протокол від «25» травня 2026 р. за № 11.