

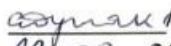
**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Другий (магістерський) рівень**

Кафедра технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету інженерних систем  
та екології

 / Олександр ПРИЙМАК /  
«28» 08 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ  
ВІМ-технології в будівельній галузі**

(назва освітньої компоненти)

| шифр | назва спеціальності, освітньої програми     |
|------|---------------------------------------------|
| 183  | Технології захисту навколишнього середовища |

Розробники:

Волошкіна О.С., д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)



(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

Протокол № 13 від «29» червня 2023 року

Завідувач кафедри ТЗНС та ОП

(підпис)

/Тетяна ТКАЧЕНКО/

Схвалено гарантом освітньої програми «Технології захисту навколишнього середовища»

Гарант ОП

(підпис)

/ Леся ВАСИЛЕНКО /

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Протокол № 9 від «30» червня 2023 року

### ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

| шифр |                                             | Форма навчання: денна |             |            |              |    |           |     |                                | Форма контролю | Семестр | Відмітка про погодження заступником декана факультету |         |     |           |
|------|---------------------------------------------|-----------------------|-------------|------------|--------------|----|-----------|-----|--------------------------------|----------------|---------|-------------------------------------------------------|---------|-----|-----------|
|      | Назва спеціальності, освітньої програми     | Кредитів на сем.      | Обсяг годин |            |              |    |           |     | Кількість індивідуальних робіт |                |         |                                                       |         |     |           |
|      |                                             |                       | Всього      | аудиторних |              |    | Сам. роб. |     |                                |                |         |                                                       |         |     |           |
|      |                                             |                       |             | Разом      | у тому числі |    |           |     |                                |                |         |                                                       |         |     |           |
|      |                                             |                       |             |            | Л            | Лр |           | Пз  | КП                             |                |         |                                                       | КР      | РГР | Конт. роб |
| 183  | Технології захисту навколишнього середовища | 5,0                   | 150         | 50         | 24           | 10 | 16        | 100 |                                |                |         | 1                                                     | екзамен | 1   |           |

| шифр |                                             | Форма навчання: заочна (вечірня) |             |            |              |    |           |     |                                |    |     |           | Форма контролю | Семестр | Відмітка про погодження заступником декана факультету |
|------|---------------------------------------------|----------------------------------|-------------|------------|--------------|----|-----------|-----|--------------------------------|----|-----|-----------|----------------|---------|-------------------------------------------------------|
|      | Назва спеціальності, освітньої програми     | Кредитів на сем.                 | Обсяг годин |            |              |    |           |     | Кількість індивідуальних робіт |    |     |           |                |         |                                                       |
|      |                                             |                                  | Всього      | аудиторних |              |    | Сам. роб. |     |                                |    |     |           |                |         |                                                       |
|      |                                             |                                  |             | Разом      | у тому числі |    |           |     |                                |    |     |           |                |         |                                                       |
|      |                                             |                                  |             |            | Л            | Лр |           | Пз  | КП                             | КР | РГР | Конт. роб |                |         |                                                       |
| 183  | Технології захисту навколишнього середовища | 5,0                              | 150         | 26         | 12           | 6  | 8         | 124 |                                |    |     | 1         | екзамен        | 1       |                                                       |

## Мета та завдання освітньої компоненти

**Мета вивчення дисципліни:** здобуття знань про ВІМ-технології, які застосовуються в екологічній діяльності з метою підвищення безпеки будівництва та прогнозування потенційних впливів усіх вірогідних факторів на кожному етапі зведення будівлі на людину та навколишнє середовище.

### Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

| Код                               | Зміст компетентності                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Інтегральна компетентність</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>ІК</b>                         | Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері технологій захисту навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю й невизначеністю умов і вимог. |
| <b>Загальні компетентності</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>ЗК06</b>                       | Здатність розробляти проекти та управляти ними.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Фахові компетентності</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>СК03.</b>                      | Здатність планувати, проектувати та контролювати параметри роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища.                                                                                                                                                  |
| <b>СК05.</b>                      | Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології.                                                                                                                                                                                  |
| <b>СК06.</b>                      | Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій.                                                                                                                                                                                              |

### Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

| Код         | Програмні результати                                                                                                                                                                                     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПР08</b> | Проектувати системи комплексного управління відходами та еколого-економічними аспектами їх утилізації, основами проектування полігонів для розміщення відходів, оцінювати їх вплив на довкілля та людину |
| <b>ПР11</b> | Організовувати утилізацію і знешчавлення промислових і небезпечних відходів, оцінювати вплив промислових і небезпечних відходів на довкілля.                                                             |
| <b>ПР12</b> | Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.                                                             |
| <b>ПР14</b> | Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища                                                                                                                                        |

## Програма дисципліни

### Лекції:

Тема 1. Загальні уявлення про ВІМ-технології.

Тема 2. Концепція ВІМ-технологій в будівництві.

Тема 3. «Зелені» ВІМ-технології.

Тема 4. Застосування новітніх технологій для моніторингових систем довкілля.

Тема 5. Розумне місто як система в умовах урбанізації.

Тема 6. Зменшення викидів парникових газів в умовах «зеленого» будівництва.

Тема 7. Застосування BIM технологій для окремих етапів життєвого циклу продукції.

Тема 8-11. Вітчизняні та закордонний досвід застосування «зелених BIM» для будівництва.

Тема 12. Приклади застосування новітніх технологій в сучасних реаліях України.

Тема 13. Типи та вили програмного забезпечення для BIM.

Тема 14. Програмні комплекси для «зелених» BIM.

Тема 15 Паспорт енергоефективності: основні елементи.

Тема 16 Варіанти шляхів впровадження «зелених» заходів.

### **Практичні:**

Заняття 1. Виділення характеристик та параметрів об'єкта будівництва/реконструкції, його стану, особливостей та енергоефективності.

Заняття 2. Розрахунки об'єму об'єкта будівництва.

Заняття 3. Підбір енергоефективних рішень.

Заняття 4. Розрахунки «зелених» параметрів для вентиляції та кондиціонування.

Заняття 5. Розрахунки «зелених» параметрів для опалення.

Заняття 6. Розрахунки «зелених» параметрів для водопостачання.

Заняття 7. Розрахунки «зелених» параметрів для газопостачання.

Заняття 8. Розрахунки необхідної кількості альтернативних джерел енергії.

Заняття 9. Розрахунки «зелених» параметрів для водовідведення

Заняття 10. Підбір програмного комплексу для використання BIM для обраного об'єкта та завдання.

Заняття 11. Розрахунок потреб об'єкта.

Заняття 12. Оцінка необхідної кількості енергоносіїв.

Заняття 13. Розрахунок зменшення потреб зовнішніх енергоносіїв за рахунок впровадження «зелених» технологій.

Заняття 14. Підготовка команди до спільної роботи в проекті.

Заняття 15. Створення завдань учасникам команди.

Заняття 16. Розбір папок BIM проекту.

### **Лабораторні:**

Заняття 1. Набори даних для BIM-технологій.

Заняття 2. Побудова моделі об'єкта.

Заняття 3. Оцінка існуючих систем на предмет рівня енергоефективності.

Заняття 4. Розробка базових елементів «зеленої» модернізації.

Заняття 5. Оцінка існуючих параметрів об'єкта на предмет впровадження BIM для вентиляції та кондиціонування.

Заняття 6. Оцінка існуючих параметрів об'єкта на предмет впровадження BIM для опалення.

Заняття 7. Оцінка існуючих параметрів об'єкта на предмет впровадження BIM для газопостачання.

Заняття 8. Оцінка існуючих параметрів об'єкта на предмет впровадження BIM для водопостачання.

Заняття 9. Використання програм для оцінки енергоефективності.

Заняття 10. Інтеграція екологічних модулів в BIM.

### **Індивідуальне завдання**

ІР на окрему задану тему, що стосується розвитку та впровадження зелених BIM в Україні та світі на прикладі об'єкту. Індивідуальна робота включає вибір об'єкту, оцінка його технічного стану, оцінка існуючого стану енергоефективності та розробка моделі впровадження «зелених» технологій з використанням BIM технологій.

### **Методи контролю та оцінювання знань**

Критерії оцінювання Критерії оцінювання представлені на сайті КНУБА, у Положенні про критерії оцінювання знань студентів в Київському національному університеті будівництва і архітектури, ознайомитись з якими можна за посиланням: <https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2022/09/Положення-про-критерії-оцінювання-знань-здобувачів.pdf>

### **Політика щодо академічної доброчесності**

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій магістрантів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

### **Політика щодо відвідування**

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

### **Методи контролю**

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних

заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

**Тестове опитування** може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

**Індивідуальне завдання** Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, Здобувачи можуть зробити його у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегль Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді дидактичного проєкту, у формі презентації у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає

встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

**Підсумковий контроль** здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

#### Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен

| Поточне оцінювання |      |      |      | Індивідуальна<br>робота | Сума |
|--------------------|------|------|------|-------------------------|------|
| ПРО8               | ПР11 | ПР12 | ПР14 |                         |      |
| 10                 | 10   | 10   | 10   | 60                      | 100  |

#### Шкала оцінювання індивідуальної роботи

| Оцінка за<br>національною<br>шкалою | Кількість<br>балів | Критерії                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>відмінно</b>                     | 30                 | відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )                                                                                                            |
|                                     | 25                 | відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )                                                   |
| <b>добре</b>                        | 22                 | виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )                  |
|                                     | 20                 | виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )                                                                               |
| <b>задовільно</b>                   | 18                 | виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> ) |

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види<br>навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною<br>шкалою |
|-------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|
| 90 – 100                                        | <b>A</b>    | Зараховано                       |
| 82-89                                           | <b>B</b>    |                                  |
| 74-81                                           | <b>C</b>    |                                  |
| 64-73                                           | <b>D</b>    |                                  |

|             |           |                                                             |
|-------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| 60-63       | <b>E</b>  |                                                             |
| 35-59       | <b>FX</b> | Не зараховано з можливістю повторного складання             |
| <u>0-34</u> | <b>F</b>  | Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

#### **Умови допуску до підсумкового контролю**

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

#### **Методичне забезпечення**

##### **Основна:**

1. Черноносова Т.О. Міське зелене будівництво : конспект лекцій для студентів денної, заочної, прискореної форм навчання, слухачів другої вищої освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія фахового спрямування «Міське будівництво та господарство» / Т. О. Черноносова ; Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2018. – 68 с.

2. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. – 400 с.

3. КОНЦЕПЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ І НАПРЯМКИ ЇХ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ/А.В. Дружинін, О.А. Давиденко, С.М. Братішко, Г.С. Жиликова//Комунальне господарство міст, 2021, том 2, випуск 162 ISSN 2522-1809 (Print); ISSN 2522-1817 (Online) <file:///C:/Users/USER/Downloads/5757-Article%20Text-12227-1-10-20210511.pdf>

##### **Додаткова:**

4. Міста та зміни клімату: напрямки стратегій.Глобальна доповідь по населеним пунктам 2011 року (Програма ООН по населеним пунктам); <http://www.unhabitat.org/grhs/2011>

5. Концепція впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій ) в Україні. Затверджено КМУ від 17 лютого 2021 № 152-р.

6. Програма та тези доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції «Нові технології в будівництві» На тему: “ BIM. Досвід та перспективи впровадження будівельних інформаційних технологій.” 2019р. [https://ndibv.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/03/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0\\_%D1%82%D0%B0\\_%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B8\\_%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B4%D0%B5%D0%B9\\_2019.pdf](https://ndibv.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/03/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0_%D1%82%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B8_%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B4%D0%B5%D0%B9_2019.pdf)