

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

Кафедра будівництва та інформаційних технологій

МАГІСТР

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ВСП «Інститут інноваційної
освіти Київського національного
університету будівництва і архітектури»



[Signature] / Петроченко О.В

22 » *серпня* 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"Нормативна складова підготовки за спеціальністю"

«ВІМ-технології»

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»
(шифр та напрям підготовки)

спеціальність 191 «Архітектура та містобудування»
(шифр та назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Архітектура будівель та споруд»
(назва)

Київ – 2022 рік

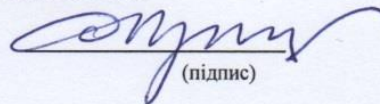
Робоча програма ВІМ-технології
(назва навчальної дисципліни)

для студентів ВСП «ІНО КНУБА» спеціальності 191 «Архітектура та містобудування», галузі знань 19 «Архітектура та будівництво», освітньо-професійної програми «Архітектура будівель та споруд»

Розробники:

Завідувач кафедри будівництва та інформаційних технологій

Прусов Дмитро Едуардович, д.т.н., професор
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри архітектурно-проектної справи

Протокол № 7 від «17» серпня 2022 року

Завідувач кафедри


(підпис)

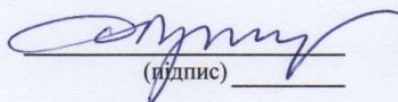
(Авдєєва Н.Ю.)
(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною радою (НМР)

ВСП «Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва і архітектури»:

Протокол № 1 від «22» серпня 2022 року

Голова НМР


(підпис)

(Прусов Д.Е.)
(прізвище та ініціали)

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання:							денна				Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.	КП	КР	РГР	Конт. роб				
				Разом	Л	Лр						Пз			
ОК-1	<u>191 "Архітектура та містобудування"</u> , освітня програма "АБС"; <u>192 «Будівництво та цивільна інженерія»</u> , освітні програми "ПЦБ","МБГ","ТГ","ВВ" <u>193 «Геодезія та землеустрій»</u> , освітні програми "ЗК", "П".	3	90	18	6	–	12	72	–	–	1	–	icп	1	

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання:							вечірня				Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.	КП	КР	РГР	Конт. роб				
				Разом	Л	Лр						Пз			
ОК-1	<u>191 "Архітектура та містобудування"</u> , освітня програма "АБС"; <u>192 «Будівництво та цивільна інженерія»</u> , освітні програми "ПЦБ","МБГ","ТГ","ВВ" <u>193 «Геодезія та землеустрій»</u> , освітні програми "ЗК", "П".	3	90	10	6	–	4	80	–	–	1	–	icп	1	

1. Мета та завдання освітньої компоненти

Метою викладання навчальної дисципліни «BIM-технології» є ознайомлення студентів із впровадженням технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) як одного із ключових компонентів цифрової трансформації будівельної галузі; вивчення теоретичних основ і регламентів практичної реалізації інноваційних процесів зведення будівель та споруд різноманітного призначення на основі варіантного вибору організаційно-технологічних рішень (способів) за технологією BIM (Building Information Modeling); формування навичок проєктного менеджменту та аналітичного підходу до інформаційного забезпечення процесу проєктування у вигляді поступового формування складної інформаційної системи будівлі за рівнями насичення бази даних властивостей будівлі та її складових елементів відповідно рівням деталізації.

Основними завданнями вивчення дисципліни «BIM-технології» є теоретична та практична підготовка студентів щодо принципів застосування BIM (Building Information Modeling) у сучасному архітектурно-будівельному проєктуванні, технологій моделювання, що базуються на використанні BIM-технології, засвоєння навичок, необхідних при використанні програмних пакетів професійного спрямування, ознайомлення з основними напрямками сучасних досліджень в галузі використання BIM-технології в будівельній діяльності.

Студент повинен знати:

- історію розвитку інформаційних технологій та систем;
- напрями використання інформаційних систем у проєктуванні;
- сучасні інформаційні системи управління, виробництва та проєктування;
- концепцію впровадження BIM-технологій в Україні;
- ключові поняття та процеси BIM-проєктування;
- проблемні питання, що вирішуються завдяки впровадженню BIM-технологій;
- основи автоматизованого проєктування об'єктів будівництва;
- системи автоматизованого проєктування;
- сучасні спеціалізовані системи та програми у будівельному проєктуванні;
- структуру та технології роботи програм автоматизації проєктування у будівництві
- системи розрахунку та проєктування будівельних конструкцій, будівель і споруд
- системи для розрахунку та проєктування об'єктів інженерної інфраструктури
- технології управління проєктами у будівництві

Студент повинен вміти:

- створювати елементи у програмі ArchiCad;
- описувати параметри та атрибути;
- переводити в загальний проєкт;

- розробляти плани в Allplan, керувати рівнем деталізації проєкту;
- описувати варіанту кейсу проєкту, можливих схем взаємодії у Autodesk;
- виконувати типологічний аналіз об'єкта та його оточення;
- описувати його функцій, підсистем и принципів взаємодії з оточенням;
- розробляти шаблони проєктів, BIM регламентів;
- призначати ролі учасників проєкту та створювати елементи;
- передавати моделі у ЛІРА-САПР та здійснювати редагування моделей.
- аналізувати та перевірка конструктивних перетинів, після розрахунку.
- розбирати кейс доступу до інформації учасників в ArchiCad.
- аналізувати концептуального рішення будівлі у ПЗ ArchiCad.
- розвивати моделі до 4D- та 5D-рівнів BIM,
- описувати життєвий цикл та елементи цього циклу на рівні 6D- та 7D-рівнів.

Робоча програма містить витяг з робочого навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має опанувати здобувач, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмінь та навичок здобувача, роз'яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань. Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено у розділі кафедри будівництва та інформаційних технологій у відповідному "Google Classroom" з даної дисципліни. Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

**2. Компетентності здобувачів освітньої програми,
що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти**

Код	Програмні компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері архітектури та містобудування
Загальні компетентності	
ЗК04.	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
Спеціальні (фахові) компетентності	
СК01.	Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі архітектури та містобудування у широких або мультидисциплінарних контекстах.
СК02.	Здатність розв'язувати проблеми архітектури та містобудування у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.
СК05.	Здатність розробляти і реалізовувати проекти у сфері архітектури та містобудування.
СК06.	Здатність аналізувати міжнародний та вітчизняний досвід, збирати, накопичувати і використовувати інформацію, необхідну для розв'язання задач дослідницького та інноваційного характеру у сфері архітектури та містобудування.
СК07.	Здатність до проектного моделювання і дослідження концептуальних, натурних та комп'ютерних моделей об'єктів архітектури та містобудування.
СК09.	Здатність управляти робочими процесами у сфері архітектури та містобудування, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.
СК10.	Здатність генерувати нові ідеї та розробляти інноваційні рішення у сфері архітектури та містобудування.
СК11.	Здатність критично осмислювати проблеми архітектури та містобудування.
СК12.	Здатність використовувати в архітектурно-проектній та містобудівній діяльності законодавчу та нормативну документацію.
СК13.	Здатність використовувати сучасні та інноваційні технології, конструктивні системи в архітектурній діяльності з врахуванням вимог цивільного захисту.

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

Код	Програмні результати
РН02.	Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності у сфері архітектури та містобудування з метою розвитку нових знань та процедур.
РН07.	Здійснювати проектне моделювання, обирати цифрові технології та програмні засоби для розв'язання задач дослідницького та інноваційного характеру, розробки і реалізації проектів у сфері архітектури та містобудування, оформлення відповідної наукової та технічної документації, виготовлення макетів і наочних ілюстративних матеріалів.
РН08	Організовувати роботу над комплексними архітектурно-містобудівними проектами, співпрацю з замовниками та громадськістю при розробці, узгодженні і публічному обговоренні архітектурних проектів; зрозуміло доносити власні висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців.
РН09.	Застосовувати енергоефективні та інші інноваційні технології при проведенні наукових архітектурно-містобудівних досліджень та прийнятті комплексних архітектурно-містобудівних рішень.
РН19.	Застосовувати знання і розуміння методів та принципів організації проектної справи, здійснювати документальне оформлення наукової, технічної, проектної й управлінської діяльності, спрямованої на реалізацію державної політики щодо будівництва та архітектури.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин(вечірня)						Кільк. годин (денна)					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лекц.	Практ. (Семін.)	Лаб.	Інд.	Сам. роб.		Лекц.	Практ. (Семін.)	Лаб.	Інд.	Сам. роб.
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Проблеми розвитку і впровадження BIM технологій.												
Змістовий модуль 1. Ведення в історію та теорію BIM технологій.												
Тема 1 Розвиток інформаційних технологій та систем	3	0,5	-	-	-	2,5	3	0,5	-	-	-	2,5
Тема 2. Інформаційні системи у проектуванні.	3	0,5	-	-	-	2,5	3	0,5	-	-	-	2,5
Тема 3. Сучасні інформаційні системи управління, виробництва, проектування.	3	0,5	-	-	-	2,5	3	0,5	-	-	-	2,5
Тема 4. Концепція впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання в Україні	3	0,5	-	-	-	2,5	3	0,5	-	-	-	2,5
Разом за змістовим модулем 1	12	2	-	-	-	10	12	2	-	-	-	10
Змістовий модуль 2. Ключові поняття та Процес BIM проектування.												
Тема 5. Основні проблемні питання, що вирішені завдяки впровадженню BIM-технологій.	3	0,5	-	-	-	2,5	3	0,5	1	-	-	1,5
Тема 6. Основи автоматизованого проектування об'єктів будівництва.	3	0,5	-	-	-	2,5	3	0,5	2	-	-	0,5
Тема 7. Системи автоматизованого проектування	3	0,5	-	-	-	2,5	3	0,5	2	-	-	0,5
Тема 8.. Сучасні спеціалізовані системи та програми у будівельному проектуванні.	5	0,5	1			3,5	5	0,5	1			3,5
Тема 9. Структура та технології роботи програм автоматизації проектування у будівництві.	5	0,5	1	-	-	3,5	5	0,5	2	-	-	2,5
Тема 10. Системи для розрахунку та проектування будівельних конструкцій, будівель і споруд.	5	0,5	1	-	-	3,5	5	0,5	1	-	-	3,5
Тема 11. Системи для розрахунку та проектування об'єктів інженерної інфраструктури.	5	0,5	1	-	-	3,5	5	0,5	2	-	-	2,5
Тема 12. Технології управління проектами у будівництві.	3	0,5	-	-	-	2,5	3	0,5	1	-	-	1,5
Разом за змістовим модулем 2	32	4	4	-	-	24	32	4	12	-	-	16
Усього годин за модулем 1	44	6	4	-	-	34	44	6		-	-	26
Виконання індивід. завдання	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	40
Підготовка до заліку	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	6
Всього годин:	90	6	4	-	-	80	90	6	12	-	-	72

4. Програма дисципліни

Змістовий модуль 1. Ведення в історію та теорію BIM технологій.

Лекційний курс.

- Тема 1.** Розвиток інформаційних технологій та систем. (0,5 год.)
- Тема 2.** Інформаційні системи у проектуванні. (0,5 год.)
- Тема 3.** Сучасні інформаційні системи управління, виробництва та проектування. (0,5 год.)
- Тема 4.** Концепція впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні. (0,5 год.)

Змістовий модуль 2. Ключові поняття та процеси BIM проектування.

Лекційний курс.

- Тема 5.** Основні проблемні питання, що можуть бути вирішеними завдяки впровадженню BIM-технологій. (0,5 год.)
- Тема 6.** Основи автоматизованого проектування об'єктів будівництва. (0,5 год.)
- Тема 7.** Системи автоматизованого проектування. (0,5 год.)
- Тема 8.** Сучасні спеціалізовані системи та програми у будівельному проектуванні. (0,5 год.)
- Тема 9.** Структура та технології роботи програм автоматизації проектування у будівництві. (0,5 год.)
- Тема 10.** Системи для розрахунку та проектування будівельних конструкцій, будівель і споруд. (0,5 год.)
- Тема 11.** Системи для розрахунку та проектування об'єктів інженерної інфраструктури. (0,5 год.)
- Тема 12.** Технології управління проектами у будівництві. (0,5 год.)

Практичні заняття.

- Тема 1.** Створення елемента у програмі ArchiCad. Опис параметрів та атрибутів. Переведення в загальний проєкт. Розроблення плану в Allplan, керування рівнем деталізації проєкту. (0,5 год.)
- Тема 2.** Описання варіанту кейсу проєкту, можливих схем взаємодії у програмному забезпеченні Autodesk. Типологічний аналіз об'єкта та його оточення: опис його функцій, надсистем, підсистем и принципів взаємодії з оточенням. (0,5 год.)
- Тема 3.** Розроблення шаблону проєкту, BIM регламенту, призначення ролі учасників проєкту та створення елементів. Передача моделі у ЛІРА-САПР та здійснення редагування скінченно-елементної моделі. Аналіз та перевірка конструктивних перетинів, після розрахунку. Розібрати кейс доступу до інформації учасників в ArchiCad. (0,5 год.)

Тема 4. Аналіз концептуального рішення будівлі у ПЗ ArchiCad. Розвинення моделі до 4D- та 5D-рівнів BIM, опис його життєвого циклу та елементи цього циклу на рівні 6D- та 7D-рівнів BIM. (0,5 год.)

5. Самостійна робота

Самостійна робота студента передбачає роботу над лекційним матеріалом, навчальною літературою, виконання розрахунково-графічної роботи, за індивідуальним завданням.

Тема 1 Розвиток інформаційних технологій та систем. (2,5 год.)

Тема 2 Інформаційні системи у проєктуванні. (2,5 год.)

Тема 3 Сучасні інформаційні системи управління, виробництва, проєктування. (2,5 год.)

Тема 4 Концепція впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання в Україні. (2,5 год.)

Тема 5 Основні проблемні питання, що вирішені завдяки впровадженню BIM-технологій. (2,5 год.)

Тема 6 Основи автоматизованого проєктування об'єктів будівництва. (2,5 год.)

Тема 7 Системи автоматизованого проєктування. (2,5 год.)

Тема 8 Сучасні спеціалізовані системи та програми у будівельному проєктуванні. (3,5 год.)

Тема 9 Структура та технології роботи програм автоматизації проєктування у будівництві. (3,5 год.)

Тема 10 Системи для розрахунку та проєктування будівельних конструкцій, будівель і споруд. (3,5 год.)

Тема 11 Системи для розрахунку та проєктування об'єктів інженерної інфраструктури. (3,5 год.)

Тема 12 Технології управління проєктами у будівництві. (2,5 год.)

6. Індивідуальне завдання

Виконання Розрахунково-графічної роботи, її презентація та захист: «Створення інформаційних моделей будівель і споруд міського, промислового, цивільного, транспортного будівництва у середовищі сучасних BIM-технологій». (40 год.). Мета розрахунково-графічної роботи – закріплення набутих знань щодо теорії та практики питань створення інформаційних моделей будівель і споруд у середовищі сучасних BIM-технологій.

7. Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

(навести перелік контрольних питань і вимоги до виконання та оформлення підсумкового контролю)

8. 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 Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

9. 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.

10. Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опанування 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 вміння 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 підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які

призначаються додатково.

Індивідуальне завдання має бути виконане у формі Розрахунково-графічної роботи, яка повинна мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно до плану та індивідуального завдання, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015. В РГР можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді дидактичного проекту, 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 у розділі кафедри будівництва та інформаційних технологій у відповідному "Google Classroom" з даної дисципліни.

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.

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 ІНО КНУБА, які розміщені на сайті ІНО КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

11. Оцінювання роботи

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік

Поточне оцінювання		Інд. робота	Залік	Сума балів
Змістові модулі				
1	2			
20	20	30	30	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	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), дотримання норм доброчесності)
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	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, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Зараховано
82-89	B	Зараховано
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення дисципліни

Нормативні джерела

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 р. № 152-р
2. "Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану заходів з її реалізації"
3. ДБН В 1.2-2:2006 Навантаження і впливи.
4. ДБН В.1.2-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.
5. ДБН В 2.6-198:2014 Металеві конструкції. Норми проектування
6. ДБН В.2.6-98-2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Норми проектування
7. ДСТУ В.2.6-156:2011 Бетонні та залізобетонні конструкції. Правила проектування.
8. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування – К. : Мінбуд України, 2006. – 15 с.

Основна література

9. Баженов В.А., Кріксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В., Інформатика. Інформаційні технології у будівництві. Системи автоматизованого проектування. (Підручник для студентів вищих навчальних закладів) К., Вид-во "Каравела", 2004.
10. В.А.Баженов, С.Я.Гранат, О.В.Шишов. Будівельна механіка. Комп'ютерний курс. - К.: ВПОЛ, 1999.
11. Барабаш М.С. Комп'ютерні технології у будівництві: Навчальний посібник. Київ: НАУ, 2008, 172с.
12. Гіренко В., Кріксунов Е. З, Перельмутер А. В., Перельмутер М. А., Фіалко С.Ю. та ін. SCAD Office. Електронні довідники: Вид-во СКАД СОФТ, 2008, 108 с.
13. Городецький А. С., Шмуклер В. С., Бондарев А. В. Інформаційні технології розрахунку та проектування будівельних конструкцій. Навчальний посібник. Харків: НТУ "ХПІ", 2003, 889с.
14. Інформаційні технології в архітектурі. КНУБА 2019 під ред. Сазонова К.О.
15. Інформаційні технології – від розробки проєкту до управління при зведенні будівельних об'єктів: [наук.-техн. збірник] / [В. М. Андрухов, А. С. Моргун, М. Б. Атаманенко, В. В. Матвійчук та ін.] ; під ред. М. М. Осетріна. – вип. 40, Ч. 1. – К.: КНУБА, 2011. – 674 с.
16. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій: навч. Посіб. / М.С. Барабаш, С.В. Козлов, Д.В. Медведенко. – К.: НАУ, 2012. – 572 с.
17. Комп'ютерні технології проектування залізобетонних конструкцій: Навч. посібник / Ю.В. Верюжський, Вл. І. Колчунов, М.С. Барабаш, Ю.В. Гензерський. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 808 с.
18. Основи комп'ютерного моделювання: навч. посібник / М.С. Барабаш, П.М. Кір'язев, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. 2-е вид. стер. – К.: НАУ, 2019. – 492 с.
19. Розробка САПР.В 10-ти кн. За редакцією А.В.Петрова.: Вищ. шк.,1990.
20. Семенов А., Габітов А.І. Проєктно-обчислювальний комплекс SCAD у навчальному процесі. Частина II. Застосування при розрахунку залізобетонних конструкцій у курсовому та дипломному проєктуванні: Навчальний посібник: Вид-во СКАД СОФТ, 2011, 280 с.
21. Системи автоматизованого проектування. Навч. посібник для вузів. за ред. І.П. Норенкова: Вищ. шк., 1986.
22. Хокс Б. Автоматизоване проектування та виробництво. : Світ, 1991р.

Додаткова література

23. А.С. Білик, М.А. Беляєв, ВІМ-моделювання. Огляд можливостей та перспективи в Україні. «Промисловобудівництво та інженерні споруди», №2, 2015р., с.9-15.
24. Андрухов В. М. Інноваційна технологія комп'ютерного проєктування, документування та управління проєктами об'єктів будівництва / В. М. Андрухов, Л. В. Мартинова // Бетон і залізобетон в Україні. – №4. – К., 2010. – С. 29-34.
25. Барабаш М. С. Організація технології інтеграції систем автоматизованого проєктування на базі КАЛПСО / М. С. Барабаш, А. В. Терещенко // Будівництво України. – № 4. – К., 2007. – С. 40-43.
26. Андрухов В. М. Наскрізнi автоматизованi технологiї в проєктуваннi багатоповерхових житлових будiвель / В. М. Андрухов, В. В. Матвiйчук, А. О. Колесник // Сучаснi технологiї, матерiали i конструкцiї в будiвництвi. – № 2. – Вiнниця: УНІВЕРСУМ-Вiнниця-2010. – С. 104-109.
27. Економiчна ефективнiсть i якiсть мiстобудiвних та архiтектурних рiшень. Г.Д. Яблонська, Київ 2013.
28. Нiколаєв В. П. Інформацiйне моделювання будiвель: iмперативи оптимiзацiї будiвельно-експлуатацiйного процесу / В.П.Нiколаєв, Т.В.Нiколаєва // Будiвельне виробництво. - 2015. - № 59. - С. 17-26. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/buvu_2015_59_5
29. Allplan. Стислий курс ВІМ. Теорія і практика. AnkeNiedermaier, RobertBack. Мюнхен, 2016.

Інформацiйнi ресурси

30. Бiблiотека Киiвського нацiонального унiверситету ,удiвництва i архiтектури <http://library.knuba.edu.ua/>
31. Нацiональна бiблiотека України iменi В. І. Вернадського <https://www.nbuv.gov.ua>
32. Державна наукова архiтектурно-будiвельна бiблiотека iменi В.Г. Заболотного <http://www.dnabb.org/>
33. Сайти САПР для проєктування: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: www.autodesk.com
34. Сайт програми SCADOffice: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <https://scadsoft.com>
35. Сайт програм ЛІРА-САПР, ЕСПРІ: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://www.liraland.ua>
36. Сайт програм Allplan - ВІМ - CAD - 3D Software [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <https://www.allplan.com>
37. Richard McPartland. What is a BIM Manager and what do they do? 22.03.2017, Електронний ресурс, режим доступу: <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-a-bim-manager-and-what-dothey-do>
38. BIM dictionary BIM Execution Plan (BEP), Електронний ресурс, режим доступу: <https://bimdictionary.com/en/bim-execution-plan/1/> BIM forum Level of development specification guide, 11.2017, Електронний ресурс, режим доступу: http://bimforum.org/wpcontent/uploads/2017/11/LOD-Spec-2017-Guide_2017-11-06-1.pdf
39. National Institute of Building Sciences building SMART alliance National BIM Standard - United States® Version 3, 2015, Електронний ресурс, режим доступу: https://www.nationalbimstandard.org/files/NBIMSUS_V3_4.2_COBie.pdf
40. The 17th Conference on Computer Science and Intelligence Systems (FedCSIS). Sofia, Bulgaria, 4-7 September, 2022. [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <http://fedcsis.org>