

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції



УЗГОДЖЕНО

Декан

[Signature]
10.01.22

В. В. Карпов

2022р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з навчальних робіт

[Signature]
10.01.22

Л. Полухин

2022 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«ВІМ-технології»


Освітньо-професійна програма: Промислове і цивільне будівництво
Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія

Форми навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ІІР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КІП	Форма сем. контролю
Денна:	7	120/4	17	–	34	69	–	–	диф. залік 7с
Звочна	7-8	120/4	4	–	8	108	ДЗ. – 8с	–	диф. залік 8с

Індекс: РБ-5-192-1/22 – 3.11

Індекс: РБ - 5 - 192 - 1 з / 22 – 3.11

СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «ВІМ технології»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.02-01-2021
		Стор. 2 із 15	

Робочу програму навчальної дисципліни "ВІМ технології" розроблено на основі освітньої програми та робочих навчальних планів № РБ-5-192-1/22 – 3.11 і № РБ - 5 - 192 - 1 з / 22 – 3.13 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», освітньо-професійна програми «Промислове і цивільне будівництво» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили
професор:

_____ Барабаш М.С.

асистент:

_____ Томашевський А.В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" (освітньо-професійна програма "Промислове і цивільне будівництво") кафедри комп'ютерних технологій будівництва, протокол №8 від «23» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри

_____ О.І. Лапенко

Гарант освітньо-професійної програми
«Промислове і цивільне будівництво»

_____ Н.О. Костира

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету архітектури, будівництва, дизайну, протокол № 6 від «22» вересня 2022 р.

Голова НМРР

_____ Талавіра Г.М.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план	8
2.4. Завдання на контрольні (домашні) роботи (ЗФН).....	9
2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	10
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	11



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «ВІМ-технології» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі використання ВІМ технологій в проектуванні будівельних конструкцій будівель та споруд, з урахуванням умов їх будівництва та технічної експлуатації.

Метою викладання дисципліни є формування у студентів знань з основних функцій використання ВІМ-технологій, вивчення практичних методів розрахунку та конструювання несучих елементів будинків та споруд, виконаних із різних будівельних матеріалів, при проектуванні несучих і огорожуючих будівельних конструкцій будинків та споруд на основі діючих нормативних документів.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення та засвоєння основних функцій сучасних ВІМ-технологій в будівництві;
- вивчення та засвоєння основних принципів, що закладені в сучасних програмних комплексах міцнісного розрахунку та проектування.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

РН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

РН06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

РН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.



1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

СК05. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

СК15. Володіти методами проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування та розрахунку конструктивних елементів будівель та споруд об'єктів промислового і цивільного призначення.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Навчальна дисципліна «ВІМ-технологій» є базовою для дипломного проектування, а також паралельно доповнює знання таких дисциплін, як: «Комп'ютерні технології числового моделювання будівельних конструкцій», «Комп'ютерні технології проектування конструкцій будівель та споруд аеропортів».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів “ВІМ-технології” та “Архітектурно-будівельне проектування конструкцій”, кожен з яких є логічно завершеною, самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль 1 “ВІМ-технології”

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- сучасні архітектурно-розрахункові програмні комплекси та системи для будівельного проектування та конструювання;
- процес побудови комп'ютерної моделі об'єкта;
- основні характеристики сучасних програмних засобів проектування;
- послідовність дій при виконанні проектування, розрахунку та конструювання в автоматизованому режимі створення креслень..

Вміти: .

- вільно володіти базовим інструментарієм програмного комплексу САПФІР, ЛІРА-САПР;



- створювати ВІМ-модель багатоповерхової будівлі в ПК САПФІР та імпортувати аналогічні моделі з архітектурних програмних комплексів з подальшим статичним розрахунком та автоматизованим створенням робочих креслень;
- створювати креслення за результатами розрахунку;
- аналізувати отримані результати у чисельному вигляді.

Тема 1. Вступ. Системи автоматизованого проектування та управління з використанням інформаційної моделі будівлі (ВІМ). Вітчизняний та закордонний досвід. Перспективи розвитку. Історичний нарис розвитку комп'ютерних технологій та систем автоматизованого проектування. Методи комп'ютерного моделювання в будівництві. Створення просторового каркаса будівлі з двовимірних креслень.

Тема 2. Ідеалізація моделі для міцнісного розрахунку.

Вимоги до сучасних програмних комплексів. Особливості автоматизованого проектування будівель. Автоматизоване моделювання вузлів. Автоматизоване проектування контурів продавлення. Формування моделей з dxf-планів поверхів. Параметричне 3D моделювання конструктивних елементів.

Тема 3. Графічне 3D моделювання. Комп'ютерне об'ємне формоутворення поверхонь.

Особливості сумісної роботи діафрагм і колон. Моделювання отворів в плитах перекриття. Методи організації стику колони з перекриттям. Сумісна робота наземної конструкції, фундаментної плити і ґрунтової основи. Методи моделювання перерізів довільної форми. Методи розташування вертикальних несучих елементів. Методи розстановки паль. Моделювання ферм.

Тема 4. Особливості програмного забезпечення, що застосовується для розрахунку та проектування будівельних конструкцій із застосуванням ВІМ-технологій. Отримання креслень у системі САПФІР-ЗБК в автоматизованому режимі. Армування діафрагми. Армування плити перекриття. Армування колони. Армування балки.

Модуль 2. “Архітектурно-будівельне проектування конструкцій”

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати:

- засоби створення ВІМ-моделей в просторовій постановці;
- методи імпорту/експорту ВІМ-моделей між різними програмними комплексами.

Вміти:

- проводити розрахунки просторових схем з використанням ПК ЛІРА-САПР;



- здійснювати автоматизований збір вітрових та снігових навантажень з використанням інструментарію ПК САПФІР;
- вміти працювати з поверхнями довільної конфігурації.

Тема 1. Загальні положення проектування конструкцій в сучасних комп'ютерних програмах.

Отримання моделі з формату IFC. Приклад розрахунку будівлі з врахуванням вітрового навантаження.

Тема 2. Урахування процесу зведення при комп'ютерному моделюванні.

Моделювання стадійності зведення будівель. Проектування з урахуванням часу (4D). Проектування з урахуванням затрат (5D).

Тема 3.. Тріангуляція моделі.

Контроль якості моделі. Діагностика аналітичної моделі.

Тема 4. Методи організації обміну інформацією між учасниками процесу проектування.

Концепція інформаційної моделі. Організація обміну інформацією між програмними комплексами різного призначення.



2.3. Тематичний план

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Модуль № 1 «ВІМ-технології»										
		7 семестр				7 семестр				
1.1	Вступ. Системи автоматизованого проектування та управління з використанням інформаційної моделі будівлі (ВІМ). Вітчизняний та закордонний досвід. Перспективи розвитку.	7	2	2	3	4	1	-	3	
1.2	Методи комп'ютерного моделювання в будівництві. Створення просторового каркаса будівлі з двовимірних креслень.	7	-	2	5	4	-	-	4	
1.3	Ідеалізація моделі для міцнісного розрахунку. Вимоги до сучасних програмних комплексів. Особливості автоматизованого проектування будівель.	7	2	2	3	4	1	-	3	
1.4	Формування моделей з dxf-планів поверхів. Параметричне 3D моделювання конструктивних елементів.	7	-	2	5	4	-	-	4	
1.5	Графічне 3D моделювання. Комп'ютерне об'ємне формоутворення поверхонь. Особливості сумісної роботи діафрагм і колон.	7	2	2	3	4	1	-	3	
1.6	Методи розташування вертикальних несучих елементів. Методи розстановки паль. Моделювання ферм.	7	-	2	5	2	-	-	2	
1.7	Особливості програмного забезпечення, що застосовується для розрахунку та проектування будівельних конструкцій із застосуванням ВІМ-технології. Отримання креслень у системі САПФІР-ЗБК в автоматизованому режимі. Армування діафрагми. Армування плити перекриття. Армування колони. Армування балки.	7	2	2	3	4	1	-	3	
1.8	Модульна контрольна робота № 1	5	-	2	3	-	-	-	-	
Усього за модулем № 1		54	8	16	30	30	4	-	26	



Модуль № 2 «Архітектурно-будівельне проектування конструкцій»									
Код	Назва	7	2	2	3	8 семестр			
						10	-	-	10
2.1	Загальні положення проектування конструкцій в сучасних комп'ютерних програмах	7	2	2	3	10	-	-	10
2.2	Отримання моделі з формату IFC. Приклад розрахунку будівлі з врахуванням вітрового навантаження.	7	-	2	5	12	-	2	10
2.3	Урахування процесу зведення при комп'ютерному моделюванні Моделювання стадійності зведення будівель	7	2	2	3	10	-	-	10
2.4	Проектування з урахуванням часу (4D). Проектування з урахуванням затрат (5D).	7	-	2	5	12	-	2	10
2.5	Триангуляція моделі.	7	2	2	3	8	-	-	8
2.6	Контроль якості моделі. Діагностика аналітичної моделі.	7	-	2	5	8	-	-	8
2.7	Методи організації обміну інформацією між учасниками процесу проектування.	7	2	2	3	8	-	-	8
2.8	Організація обміну інформацією між програмними комплексами різного призначення.	8	1	2	5	10	-	2	8
2.9	Модульна контрольна робота № 2	9	-	2	7	-	-	-	-
2.10	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
2.11	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	4	-	2	2
Усього за модулем № 2		66	9	18	69	90	-	8	82
Усього за навчальною дисципліною		120	17	34	69	120	4	8	108

2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).

Виконання контрольної (домашньої) роботи має на меті навчити студентів самостійно працювати з навчальною, довідниковою, науковою та нормативною літературою з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу, здобуття навиків самостійного розв'язку інженерних розрахунків континуальних конструкцій.

Конкретна мета полягає у створенні комп'ютерних архітектурно-аналітичних розрахункових моделей конструкцій будівель, що представлені у вигляді параметричних моделей з використанням ПК ЛІРА-САПР та ПК САП-ФІР.

2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи, розроблені відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.



3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою, аналізі та вирішенні задач з оцінки безпеки наземного обслуговування повітряних суден.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Барабаш М. С. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій / М. С. Барабаш, С. В. Козлов, Д. В. Медведенко. – К.: НАУ, 2012. – 572 с.

3.2.2. Барабаш М. С. Комп'ютерне моделювання процесів життєвого циклу об'єктів будівництва: Монографія (рос. мова) / М. С. Барабаш. – Київ.: Вид-во «Сталь», 2014. – 301 с.

3.2.3. Барабаш М. С. Нелінійна будівельна механіка з ПК ЛІРА-САПР / М. С. Барабаш, М. М. Сорока, М. Г. Сур'янінов // Монографія. – Одеса: Екологія, 2018. – 248 с.

3.2.4. Барабаш М. С. Основи комп'ютерного моделювання / М. С. Барабаш, П. М. Кір'язєв, О. І. Лапенко, М. А. Ромашкіна // Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2018. – 492 с.

3.2.5. Барабаш М. С., Бойченко В. В., Палієнко О. І. Інформаційні технології інтеграції на основі програмного комплексу САПФІР.: Монографія. (рос. мова) – Київ.: Вид-во «Сталь», 2012– 485 с.

3.2.6. Барабаш М. С. Комп'ютерні технології проектування об'ємно-планувальних рішень будівель та споруд аеропортів / М. Барабаш, Є. Бакулін, В. Бакуліна, Н. Костира // Методичні рекомендації до виконання домашніх завдань. – К.: НАУ, 2014. – 72 с

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/24905>

3.3.2. <http://www.lib.nau.edu.ua/main/>

3.3.3. Методичні розробки кафедри (в електронному вигляді).



4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи та набутих знань та умінь здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів			
	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
	1 семестр		1 семестр	2 семестр
	Модуль №1	Модуль №2	Модуль №1	Модуль №2
Лабораторні заняття	30 (сумарна)	40 (сумарна)	-	3×10б =30
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи № 1, № 2 студент має набрати не менше	20 балів	28 балів	-	-
Виконання модульної контрольної роботи № 1, 2	18	24	-	-
Підсумкова семестрова контрольна робота	-	-	-	30
Виконання контрольної (домашньої) роботи				30
Усього за модулем № 1, 2	44	56	-	100
Усього за дисципліною	100		100	

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4 Сума підсумкової семестрової модульної та залікової рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5 Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6 Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН


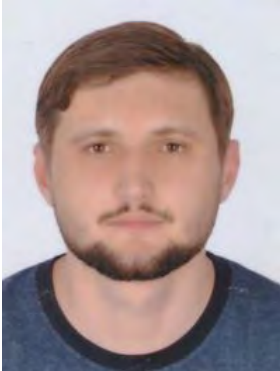
	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				



**Силабус навчальної дисципліни
«ВІМ-технології»
Освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво»
Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»**

Рівень вищої освіти (перший (бакалаврський), другий (магістерський))	Перший(бакалаврський)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна вибіркового компонента ОП
Курс	4
Семестр	7
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	4,0 / 120
Мова викладання	Українська, англійська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Методи створення ВІМ-моделей будівельних об'єктів. Отримання тривимірних моделей з двовимірних креслень, автоматизована видача робочої документації.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Метою викладання дисципліни є формування у студентів знань з основних функцій використання ВІМ-технологій проектування в будівництві і експлуатації будівельних об'єктів промислового та цивільного призначення, вивчення практичних методів отримання моделей з архітектурних програмних комплексів, створення робочої конструкторської документації в автоматизованому режимі.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Комп'ютерне моделювання та міцнісний розрахунок складних будівель та споруд. Створення просторової моделі будівлі з автоматизованим збором навантажень. Вміння працювати із сучасними програмними комплексами міцнісного розрахунку.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	ЗК та ФК
Навчальна логістика	Зміст дисципліни: Системи автоматизованого проектування та управління з використанням інформаційної моделі будівлі (ВІМ). Вітчизняний та закордонний досвід. Перспективи розвитку. Історичний нарис розвитку комп'ютерних технологій та систем автоматизованого проектування. Методи комп'ютерного моделювання в будівництві. Створення просторового каркаса будівлі з двовимірних креслень. Ідеалізація моделі для міцнісного розрахунку. Вимоги до сучасних програмних комплексів. Особливості автоматизованого проектування будівель. Автоматизоване моделювання вузлів. Автоматизоване проектування контурів продавлення. Формування моделей з dxf-планів поверхів. Параметричне 3D моделювання конструктивних елементів. Графічне 3D моделювання. Комп'ютерне об'ємне формоутворення поверхонь. Особливості сумісної роботи діафрагм і колон.

	<p>Моделювання отворів в плитах перекриття. Методи організації стику колони з перекриттям. Сумісна робота наземної конструкції, фундаментної плити і ґрунтової основи. Методи моделювання перерізів довільної форми. Методи розташування вертикальних несучих елементів. Методи розстановки паль. Моделювання ферм. Особливості програмного забезпечення, що застосовується для розрахунку та проектування будівельних конструкцій із застосуванням ВІМ-технологій. Отримання креслень у системі САПФІР-ЗБК в автоматизованому режимі. Армування діафрагми. Армування плити перекриття. Армування колони. Армування балки.</p> <p>Загальні положення проектування конструкцій в сучасних комп'ютерних програмах. Отримання моделі з формату IFC. Приклад розрахунку будівлі з врахуванням вітрового навантаження. Врахування процесу зведення при комп'ютерному моделюванні Моделювання стадійності зведення будівель. Проектування з врахуванням часу (4D). Проектування з врахуванням затрат (5D). Триангуляція моделі. Контроль якості моделі. Діагностика аналітичної моделі. Методи організації обміну інформацією між учасниками процесу проектування. Концепція інформаційної моделі. Організація обміну інформацією між програмними комплексами різного призначення.</p> <p>Види занять: лекції, практичні заняття. Методи навчання: дискусія, онлайн. Форми навчання: очна, заочна</p>
Пререквізити	Знання будівельних конструкцій, систем автоматизованого проектування, будівельної механіки.
Пореквізити	«Основи комп'ютерного моделювання», «Будівельні конструкції», «Архітектура будівель та споруд»
Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ НАУ	<p>Навчальна та наукова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Барабаш М. С. Комп'ютерне моделювання процесів життєвого циклу об'єктів будівництва: Монографія (рос. мова) / М. С. Барабаш. – Київ.: Вид-во «Сталь», 2014. – 301 с. 2. Барабаш М. С. Основи комп'ютерного моделювання / М. С. Барабаш, П. М. Кір'язев, О. І. Лапенко, М. А. Ромашкіна // Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2018. – 492 с. 3. Барабаш М. С. Комп'ютерні технології проектування об'ємно-планувальних рішень будівель та споруд аеропортів / М. Барабаш, Є. Бакулін, В. Бакуліна, Н. Костира // Методичні рекомендації до виконання домашніх завдань. – К.: НАУ, 2014. – 72 с
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання, проектор.
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	тестування, модульна контрольна робота
Кафедра	Комп'ютерних технологій будівництва і реконструкції аеропортів
Факультет	Архітектури, будівництва та дизайну

<p>Викладачі</p>	 	<p>БАРАБАШ МАРІЯ СЕРГІЇВНА Посада: професор Науковий ступінь: д.т.н. Вчене звання: професор Тел.: 406-74-25 E-mail: mariia.barabash@npp.nau.edu.ua Робоче місце:5.510</p> <p>ТОМАШЕВСЬКИЙ АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ Посада: асистент Тел.: 406-74-25 E-mail: andrii.tomashevskyi@npp.nau.edu.ua Робоче місце:5.510</p>
<p>Оригінальність навчальної дисципліни</p>	<p>Авторський курс</p>	
<p>Лінк на дисципліну</p>		