

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ****Національний авіаційний університет**

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів

УЗГОДЖЕНО

Декан

/В. Карпов/

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

/М.Т. Блузін/

«25» 10 \_\_\_\_\_ 2022 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни

**«Методи моделювання та аналізу систем  
і процесів у будівництві»**Освітньо-професійні програми: «Промислове і цивільне будівництво»,  
«Автомобільні дороги і аеродроми»

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»


Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	1	105/3,5	17	17	–	71	РГР-1с	-	іспит – 1с
Заочна	1	105/3,5	6	6	–	93	К.р.-1с	-	іспит – 1с

Індекс: НМ-5-192-1/21-2.1.2

НМ-5-192-2/21-2.1.2

НМ-5-192-1з/21-2.1.2

СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2021
		Стор. 2 із 19	

Робочу програму навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Промислове і цивільне будівництво» та «Автомобільні дороги та аеродроми», навчальних та робочих навчальних планів №НМ-5-192-1/21, №НМ-5-192-2/21, №НМ-5-192-1з/21 та № РМ-5-192-1/21, РМ-5-192-2/21, №РМ-5-192-1з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та відповідних нормативних документів.

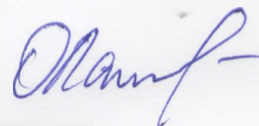
Робочу програму розробив  
доцент, канд. техн. наук, с. н. с.



/Агєєва Г./

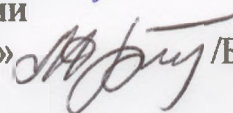
Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Промислове і цивільне будівництво», «Автомобільні дороги і аеродроми», спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» – кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів, протокол № 9 від «13» 09 2022 р.

Завідувач кафедри



/Лапенко О./

Гарант освітньо-професійної програми  
«Промислове і цивільне будівництво»



/Барабаш М./

Гарант освітньо-професійної програми  
«Автомобільні дороги і аеродроми»



/Агєєва Г./

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету архітектури, будівництва та дизайну, протокол № 6 від «22» 09 2022 р.

Голова НМРР




/Талавіра Г./

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік


Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04–01–2021
		Стор. 3 із 19	

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	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 .....	7
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	7
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	7
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.....	7
2.3. Тематичний план.....	9
2.4. Завдання на розрахунково-графічну роботу .....	10
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	10
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену.....	10
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	11
3.1. Методи навчання .....	11
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	11
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті .....	12
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	14



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04–01–2021
		Стор. 4 із 19	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві» 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

Навчальна дисципліна «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві» є однією з обов'язкових компонент, які формують відповідний цикл дисциплін освітньо-професійних програм «Промислове і цивільне будівництво», «Автомобільні дороги і аеродроми» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Метою викладання дисципліни є поглиблення теоретичних знань та формування практичних навичок моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві, а саме при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів різного призначення, зокрема автомобільних доріг та аеродромів.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- *оволодіння знаннями:*

- а) теоретичних основ та методів моделювання та аналізу систем і процесів;
- б) нормування процесів, пов'язаних з математичним та реальним моделюванням;


- *застосування на практиці здобутих знань під час:*

- а) проектування, будівництва та експлуатації будівельних конструкцій, систем, комплексів;
- б) проектування, будівництва та експлуатації автомобільних доріг та аеродромів;
- в) виконання наукових досліджень.

#### 1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

Навчальна дисципліна дає можливість досягти такі результати:

- планувати та виконувати дослідження, аналізувати їх результати та обґрунтовувати висновки (ПРНЗ);

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2021
		Стор. 5 із 19	


- приймати ефективні рішення в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики (ПРН4);
- організувати визначення технічного стану об'єктів професійної діяльності та робити відповідні висновки на основі його аналізу (ПРН5);
- формулювати задачі дослідження, створювати моделі об'єктів професійної діяльності і відповідних процесів з використанням математичних методів (ПРН6);
- організувати презентації результатів досліджень та проектів, аргументації власної позиції, ведення дискусій з професійних питань (ПРН7);
- виконувати техніко-економічне обґрунтування та аналіз організаційно-технологічних рішень з проектування, будівництва та експлуатації автомобільних доріг і аеродромів (ПРН8);
- володіти чинними нормативними документами з проектування, будівництва та експлуатації автомобільних доріг і аеродромів, а також інших законодавчими документами України, які стосуються будівельної галузі (ПРН9);
- володіти методами наукових досліджень аргументовано викладати та обґрунтовувати свою думку, вести дискусію та діалог (ПРН11);
- володіти технологією, методами удосконалення технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та реконструкції автомобільних доріг і аеродромів, використання дорожньо-будівельних матеріалів і виробів (ПРН12);
- володіти основними методами аналізу та визначення ризиків, загроз і небезпек при проектуванні, будівництві, експлуатації будівель та інженерних споруд (ПРН13);
- апробувати та впроваджувати у практичну діяльність отримані результати наукових досліджень (ПРН14);
- володіти основними методами контролю за технологією виконання будівельних та ремонтних робіт на аеродромах і об'єктах дорожньої інфраструктури (ПРН15).

### **1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна**

Навчальна дисципліна дає можливість здобути такі компетентності:

- а) загальні:
  - здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК1);
  - здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК3);
  - здатність самостійно оволодівати знаннями (ЗК5);




	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2021
		Стор. 6 із 19	

- здатність до зрозумілого і недвозначного донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців галузі (ЗК6);
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових ідей при діях в нестандартних ситуаціях (ЗК7);
- здатність до впровадження дослідницької та інноваційної діяльності (ЗК8);
- здатність до управління комплексними діями та проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачених умовах (ЗК9);

**б) фахові:**

- здатність застосовувати методи математики, природничих і технічних наук, а також спеціалізоване комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання інженерних задач з будівництва аеродромів і автодоріг (ФК1);
- здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та інноваційної діяльності (ФК2);
- здатність розробляти та реалізовувати проекти у сфері дорожнього та аеродромного будівництва, а також дотичні міждисциплінарні проекти (ФК3);
- здатність обґрунтовувати вибір та визначати раціональні параметри конструкцій та технологічних схем об'єктів професійної діяльності (ФК4);
- здатність здійснювати обстеження технічного стану об'єктів будівель та споруд на автомобільних дорогах і аеродромах (ФК5);
- здатність здійснювати моніторинг та прогнозування руйнувань, розробляти заходи з мінімізації ризиків у будівництві та цивільній інженерії (ФК6);
- здатність моделювати технологічні процеси, визначати фактори впливу та інші навантаження на конструктивні елементи автомобільних доріг і аеродромів (ФК7);
- здатність використовувати універсальні та спеціалізовані програмно-обчислювальні комплекси та методи автоматизованого проектування автомобільних доріг і аеродромів (ФК8);
- здатність проектувати дорожні та аеродромні покриття з використанням програмних систем комп'ютерного проектування на основі ефективного поєднання передових технологій їх виконання багатоваріантних розрахунків (ФК9);
- здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення (ФК10);

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2021
		Стор. 7 із 19	

- здатність знаходити оптимальні рішення при створенні окремих видів будівельної продукції з урахуванням вимог міцності, довговічності, безпеки життєдіяльності, якості, вартості, термінів виконання і конкурентоспроможності (ФК11);
- здатність розробляти та реалізовувати інноваційні економічно-, енерго- та ресурсоефективні будівельні технології (ФК12);
- здатність застосовувати сучасні підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності (ФК13);
- здатність проведення досліджень на відповідному рівні у сфері будівництва, цивільної інженерії від стадії постановки задачі до аналізу результатів і формулювання висновків (ФК14).

#### 1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Хімія», «Інформатика (загальний курс)», «Інженерна геологія», «Теоретична механіка (статика)», «Опір матеріалів», «Будівельна механіка» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Методологія прикладних досліджень у сфері будівництва та цивільної інженерії», «Прикладна теорія ризиків», «Комп'ютерні технології числового моделювання будівельних конструкцій» (для ОПІ «Промислове і цивільне будівництво») та виконання кваліфікаційних робіт.

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Математичне моделювання»,
- навчального модуля №2 «Реальне моделювання», кожен з яких є логічною завершеною, відносно 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 «Математичне моделювання»

##### Інтегровані вимоги модуля №1:

- оволодіння знаннями теоретичних основ та методів математичного моделювання та аналізу систем і процесів; нормування процесів, пов'язаних з математичним моделюванням;



	<p align="center">Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2021
		Стор. 8 із 19	

- застосування на практиці здобутих знань під час проектування, будівництва та експлуатації будівельних конструкцій, систем, комплексів, зокрема, автомобільних доріг та аеродромів; виконання наукових досліджень.

### **Тема 1. Загальні положення та означення**

Поняття системи і моделі. Класифікація видів моделювання систем. Області використання моделей.

### **Тема 2. Нормативне та інформаційне забезпечення процесів моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві**

Нормативне забезпечення. Інформаційне забезпечення.

### **Тема 3. Визначення предмету досліджень та формування його мети**

Предмет досліджень. Мета та завдання досліджень. Розробка робочої гіпотези.

### **Тема 4. Поняття математичного моделювання. Принципи і етапи побудови моделі**

Поняття математичного моделювання. Основні принципи побудови моделі та шляхи її спрощення. Етапи побудови моделі.

#### **Модуль №2 «Реальне моделювання»**

#### **Інтегровані вимоги модуля №2:**

- оволодіння знаннями теоретичних основ та методів реального моделювання та аналізу систем і процесів; нормування процесів, пов'язаних з реальним моделюванням;

- застосування на практиці здобутих знань під час проектування, будівництва та експлуатації будівельних конструкцій, систем, комплексів; будівництва та експлуатації автомобільних доріг та аеродромів; виконання наукових досліджень.

### **Тема 1. Загальні відомості про натурні дослідження та реальне моделювання**

Реальні моделі - натурні та макетні: переваги та недоліки. Мета, завдання та методи проведення натурних досліджень.


### **Тема 2. Основні положення теорії подібності та теорії розмірності**

Теорія подібності: основні поняття та визначення. Теорія розмірності.

### **Тема 3. Методологія експериментальних досліджень**

Класифікація експериментальних досліджень. Методологія проведення експериментальних досліджень. Типові помилки в проведенні експерименту.




	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2021
		Стор. 9 із 19	

#### Тема 4. Планування експерименту. Оброблення та аналіз результатів досліджень

Основи теорії випадкових помилок. Методи оцінки випадкових похибок у вимірюваннях. Методи графічної обробки результатів експерименту. Аналітична обробка результатів експерименту.

#### 2.3. Тематичний план

№ по р	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Прак. занят	СРС	Усього	Лекції	Прак. занят	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Модуль №1 «Математичне моделювання»</b>										
1.1	Загальні положення та означення	<b>1 семестр</b>				<b>1 семестр</b>				
		10	2	2	6	13	2	-	11	
1.2	Нормативне та інформаційне забезпечення процесів моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві	10	2	2	6	13	-	2	11	
1.3	Визначення предмету досліджень та формування його мети	10	2	2	6	11	-	-	11	
1.4	Поняття математичного моделювання. Принципи і етапи побудови моделі	10	2	2	6	11	-	-	11	
1.5	Модульна контрольна робота №1	10	1	-	9	-	-	-	-	
1.6	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8	
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>50</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	<b>56</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>52</b>	
<b>Модуль №2 «Реальне моделювання»</b>										
2.1	Загальні відомості про натурні дослідження та реальне моделювання	<b>1 семестр</b>				<b>1 семестр</b>				
		8	2	2	4	13	2	-	11	
2.2	Основні положення теорії подібності та теорії розмірності	9	2	2	5	12	-	2	10	
2.3	Методологія експериментальних досліджень	9	2	2	5	12	2	-	10	
2.4	Планування експерименту. Оброблення та аналіз результатів досліджень	9	2	2	5	12	-	2	10	

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2021
		Стор. 10 із 19	

2.5	Модульна контрольна робота №2	10	-	1	9	-	-	-	-
2.6	Розрахунково-графічна робота	10	-	-	10	-	-	-	-
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>55</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>38</b>	<b>49</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>41</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>105</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>71</b>	<b>105</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>93</b>

#### 2.4. Завдання на розрахунково-графічну роботу

Розрахунково-графічна робота (РГР) з дисципліни виконується у першому семестрі і є складовою модулю №2 "Реальне моделювання".

Виконання РГР є важливим етапом у підготовці до виконання кваліфікаційної роботи майбутнього магістра з будівництва та цивільної інженерії.

Головною метою виконання РГР є:

- закріплення знань, які студенти отримали під час лекцій, практичних занять, при самостійній підготовці;

- поєднання їх з інженерними завданнями, які потребують обґрунтованих рішень, спрямованих на забезпечення надійності та безпеки експлуатації будівель та споруд.

При цьому студенти мають змогу навчитися досліджувати і аналізувати основні системи і процеси у будівництві, використовуючи проєктну, наукову та довідкову літературу, інші інформаційні джерела.

Завдання для виконання РГР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання РГР складає 10 годин самостійної роботи.

#### 2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)


Контрольна (домашня) робота з дисципліни виконується у першому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни.

Завдання для виконання практичної частини роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання, складає 8 годин самостійної роботи.

#### 2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2021
		Стор. 11 із 19	

### **3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ**

#### **3.1. Методи навчання**

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- вербально комунікативні методи (лекції, бесіди, розповіді, пояснення, консультації, самостійна робота з літературними джерелами);
- наочні методи (показ ілюстрацій, демонстрація слайдів, відеороликів тощо);
- практичні методи (репродуктивні вправи, творчі вправи, практичні завдання);
- кейс метод (метод ситуаційних вправ).

#### **3.2. Рекомендована література**


##### **Базова література**

- 3.2.1. Будак В. Д., Жук Я. О. Розмірність, подібність, автомобільність. – Миколаїв : Іліон, 2014. - 183с.
- 3.2.2. Махней О. В. Математичне моделювання : навчальний посібник / О. В. Махней. - Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2015. - 372 с.
- 3.2.3. Методологія та організація наукових досліджень: конспект лекцій / Укладач В. М. Кислий. – Суми : Вид-во СумДУ, 2009. - 113 с.
- 3.2.4. Методи експериментальних досліджень в будівництві: конспект лекцій для студентів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія / Укладач Л. Я. Березін. – Чернігів : ЧНТУ, 2018. - 123 с.
- 3.2.5. Сердюков В. М., Григоренко А. Г., Кривелев Л. И. Испытание сооружений. - Киев : Будівельник, 1976. 200 с.
- 3.2.6. Томашевський В.М. Моделювання систем / В.М. Томашевський. - К. : Видавнича група ВНУ, 2005. - 352 с.

##### **Допоміжна література**

- 3.2.7. Агеєва, Г. М. Натурні дослідження розрахункових параметрів ґрунтових основ аеродромних покриттів / Г. М. Агеєва // Современные проблемы строительства. - 2010. - №13. - С.103-108.
- 3.2.8. Агеєва Г. М. Особливості підсилення аеродромних покриттів за результатами експериментального оцінювання експлуатаційної придатності / Г. М. Агеєва // Вісник НУ "Львівська політехніка". - Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. Вип. № 742. С.4-11. (Сер. Теорія і практика будівництва).
- 3.2.9. Агеєва Г. М. Моніторинг реконструкції жорстких аеродромних покриттів / Г. М. Агеєва, Л. І. Кривельов // Proceedings of the National Aviation University = Національного авіаційного університету. - 1998. - № 1. - С. 397-402. DOI: 10.18372/2306-1472.1.11002



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2021
		Стор. 12 із 19	

3.2.10. Агеєва Г. М. Проблеми відновлення будівництва масштабних інфраструктурних споруд після довготривалої перерви / Г. М. Агеєва, К. П. Кафієв // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. - 2020. - № 3 (264-265). - С. 10-21. - DOI: <http://dx.doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.070720.10.6>

3.2.11. Кривельов Л. І. Визначення періодичності ремонтів житлових будинків на засадах теорії технічної діагностики / Л. І. Кривельов, Г. М. Агеєва // Реконструкція житла: Друга міжнар. наук.- практ. виставка-конф., м.Київ, 23-26 травня 2000 р. К.: Нора-прінт, 2000. С.74-79.

3.2.12. Войтенко С. Шульц Р., Білоус М. Визначення кренів інженерних споруд методом наземного лазерного сканування // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2009. – Вип. I (17). - С. 144-150.

### 3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1 Освітньо-професійна програма «Промислове і цивільне будівництво» другого (магістерського) рівня вищої освіти // Національний авіаційний університет : веб-сайт. URL: <https://nau.edu.ua/ua/menu/quality/ects/informatsiya-shchodo-osvitnih-program-2021.html>

3.3.2. Освітньо-професійна програма «Автомобільні дороги і аеродроми» другого (магістерського) рівня вищої освіти // Національний авіаційний університет : веб-сайт. URL: [https://nau.edu.ua/download/Quality%20Assurance\\_ukr/Projekti/2021/5/%D0%A0%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D1%96%D1%8F%20192\\_%D0%90%D0%94%D0%90\\_compressed.pdf](https://nau.edu.ua/download/Quality%20Assurance_ukr/Projekti/2021/5/%D0%A0%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D1%96%D1%8F%20192_%D0%90%D0%94%D0%90_compressed.pdf)

3.3.3. Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів // Репозиторій Національного авіаційного університету : веб-сайт. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9121>


3.3.4. Науково-технічна бібліотека НАУ // Науково-технічна бібліотека НАУ: веб-сайт. URL: <http://www.lib.nau.edu.ua/main/>

3.3.5. Репозиторій Національного Авіаційного Університету // Репозиторій Національного Авіаційного Університету : веб-сайт. URL: <https://er.nau.edu.ua/>


3.3.6. Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного // Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного : веб-сайт. URL: <http://www.dnabb.org/>

3.3.7. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського // Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

3.3.8. Теслюк В. Основні положення теорії подібності та розмірності. URL:

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2021
		Стор. 13 із 19	

[https://www.researchgate.net/publication/340352791\\_Rozdil\\_3\\_Osnovni\\_polozen\\_na\\_teorii\\_podibnosti\\_ta\\_rozmirnosti](https://www.researchgate.net/publication/340352791_Rozdil_3_Osnovni_polozen_na_teorii_podibnosti_ta_rozmirnosti)

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2021
		Стор. 14 із 19	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
I семестр					
Модуль № 1 «Математичне моделювання»			Модуль № 2 «Реальне моделювання»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Практичні/виконання окремих завдань	4x5=20 балів	1x10=10 балів	Практичні/виконання окремих завдань	4x5=20 балів	3x10=30 балів
Виконання контрольної (домашньої) роботи	-	20	Розрахунково-графічна робота	30	-
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>12 балів</i>	-	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	<i>бали.</i>	-
Модульна контрольна робота №1	5	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	5	-
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>55</b>	<b>30</b>
<b>Усього за модулями №1, №2</b>				<b>80</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	


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 **екзаменаційної** 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-



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04–01–2021
		Стор. 15 із 19	

екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2021
		Стор. 16 із 19	

(Ф 03.02 – 01)

**АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА**

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	03.02	25.10.22	Редченко К. А.	<i>[Signature]</i>	

(Ф 03.02 – 02)

**АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ**

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки
1.	Григорук Т. І.	<i>[Signature]</i>	15.11.22	

(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  
«МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗУ  
СИСТЕМ І ПРОЦЕСІВ У БУДІВНИЦТВІ»**

**Освітньо-професійні програми:** «Промислове і цивільне будівництво», «Автомобільні дороги і аеродроми»  
**Спеціальність:** 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
**Галузь знань:** 19 «Архітектура та будівництво»

<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий (магістерський)
<b>Статус дисципліни</b>	Навчальна дисципліна є обов'язковою компонентою освітньо-професійних програм
<b>Курс</b>	1 (перший)
<b>Семестр</b>	1 (перший)
<b>Обсяг дисципліни, кредити ЕКТС/загальна кількість годин</b>	3,5 кредити / 105 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Що буде вивчатися (предмет вивчення)</b>	Математичні та реальні методи моделювання та аналізу систем і процесів. Основні положення теорії подібності та теорії розмірності. Методологія експериментальних досліджень.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати (мета)</b>	Метою викладання дисципліни є поглиблення теоретичних знань та формування практичних навичок моделювання та аналізу систем і процесів у будівництві, а саме при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів різного призначення, зокрема автомобільних доріг та аеродромів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Здобути знання для застосування на практиці під час проектування, будівництва та експлуатації будівельних конструкцій, систем, комплексів; автомобільних доріг та аеродромів; виконання наукових досліджень.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Навчальна дисципліна дає можливість здобути загальні компетентності (приймати обгрунтовані рішення; здійснювати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел; самостійно оволодівати знаннями; зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, а також знання та пояснення, що їх обгрунтовують, до фахівців і нефахівців галузі; абстрактно мислити, аналізувати та синтезувати нові ідеї при діях в нестандартних ситуаціях; впроваджувати дослідницьку та інноваційну діяльність; управляти комплексними діями та проектами, відповідати за прийняття рішень у непередбачених умовах) та фахові компетентності (застосовувати методи математики, природничих і технічних наук, а також спеціалізоване комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання інженерних задач з будівництва аеродромів і автодоріг; використовувати принципи, методи та організаційні процедури дослідницької та інноваційної діяльності; розробляти та реалізовувати проекти у сфері дорожнього та аеродромного будівництва, а також дотичні міждисциплінарні проекти; обгрунтовувати вибір та визначати раціональні параметри конструкцій та технологічних схем об'єктів професійної діяльності; здійснювати обстеження технічного стану об'єктів будівель та споруд на автомобільних дорогах і аеродромах; здійснювати моніторинг та прогнозування руйнувань, розробляти заходи з мінімізації ризиків у будівництві та цивільній інженерії; моделювати технологічні процеси, визначати фактори впливу та інші навантаження на конструктивні елементи автомобільних доріг і аеродромів; використовувати універсальні та спеціалізовані програмно-обчислювальні комплекси та методи автоматизованого проектування автомобільних доріг і аеродромів; проектувати дорожні та аеродромні покриття з використанням програмних



	<p>систем комп'ютерного проектування на основі ефективного поєднання передових технологій їх виконання багатоваріантних розрахунків; аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення; знаходити оптимальні рішення при створенні окремих видів будівельної продукції з урахуванням вимог міцності, довговічності, безпеки життєдіяльності, якості, вартості, термінів виконання і конкурентоспроможності; розробляти та реалізовувати інноваційні економічно-, енерго- та ресурсоефективні будівельні технології; застосовувати сучасні підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності; проводити дослідження на відповідному рівні у сфері будівництва, цивільної інженерії від стадії постановки задачі до аналізу результатів і формулювання висновків).</p>
<p><b>Навчальна логістика</b></p>	<p><b>Зміст дисципліни:</b>  <b>Модуль №1 «Математичне моделювання».</b>  Поняття системи і моделі. Класифікація видів моделювання систем. Области використання моделей. Нормативне забезпечення. Інформаційне забезпечення. Предмет досліджень. Мета та завдання досліджень. Розробка робочої гіпотези. Поняття математичного моделювання. Основні принципи побудови моделі та шляхи її спрощення. Етапи побудови моделі.  <b>Модуль №2 «Реальне моделювання».</b>  Реальні моделі - натурні та макетні: переваги та недоліки. Мета, завдання та методи проведення натурних досліджень. Теорія подібності: основні поняття та визначення. Теорія розмірності. Класифікація експериментальних досліджень. Методологія проведення експериментальних досліджень. Типові помилки в проведенні експерименту. Основи теорії випадкових помилок. Методи оцінки випадкових похибок у вимірюваннях. Методи графічної обробки результатів експерименту. Аналітична обробка результатів експерименту. Практика, досвід та результати моделювання та аналізу.  <b>Види занять:</b> лекції, практичні заняття.  <b>Методи навчання:</b> вербально комунікативні; наочні (показ ілюстрацій, демонстрація слайдів, відеороликів тощо); практичні; кейс-метод (метод ситуаційних вправ).  <b>Форми навчання:</b> очна.</p>
<p><b>Пререквізити</b></p>	<p>«Вища математика», «Фізика», «Хімія», «Інформатика (загальний курс)», «Інженерна геологія», «Теоретична механіка (статика)», «Опір матеріалів», «Будівельна механіка».</p>
<p><b>Пореквізити</b></p>	<p>«Методологія прикладних досліджень у сфері будівництва та цивільної інженерії», «Прикладна теорія ризиків», «Комп'ютерні технології числового моделювання будівельних конструкцій» (для ОПП «Промислове і цивільне будівництво»). Виконання кваліфікаційної роботи.</p>
<p><b>Інформаційне забезпечення з репозиторію та фонду НТБ НАУ</b></p>	<p><b>Науково-технічна бібліотека НАУ:</b>  1. Будаєв В. Д., Жук Я. О. Розмірність, подібність, автотельність. – Миколаїв: Ліон, 2014. - 183с.  2. Махней О. В. Математичне моделювання : навчальний посібник / О. В. Махней. - Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2015. - 372 с.  3. Методологія та організація наукових досліджень: конспект лекцій / Укладач В. М. Кислий. – Суми : Вид-во СумДУ, 2009. - 113 с.  4. Методи експериментальних досліджень в будівництві: конспект лекцій для студентів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія / Укладач Л. Я. Березін. – Чернігів : ЧНТУ, 2018. - 123 с.  5. Сердюков В. М., Григоренко А. Г., Кривелєв Л. И. Испытание сооружений. - Київ : Будівельник, 1976. 200 с.  6. Томашевський В.М. Моделювання систем / В. М. Томашевський. - К. : Видавнича група ВНУ, 2005. - 352 с.  <b>Репозиторій НАУ:</b>  1. Агеєва Г. М. Натурні дослідження розрахункових параметрів ґрунтових основ аеродромних покриттів / Г. М. Агеєва // Современные проблемы строительства. - 2010. - №13. - С.103-108.  2. Агеєва Г. М. Особливості підсилення аеродромних покриттів за результатами експериментального оцінювання експлуатаційної придатності / Г. М. Агеєва // Вісник НУ "Львівська політехніка". - Львів: Вид-во</p>

	<p>Львівської політехніки, 2012. Вип. № 742. С.4-11. (Сер. Теорія і практика будівництва).</p> <p>3. Агеєва Г. М. Моніторинг реконструкції жорстких аеродромних покриттів / Г. М. Агеєва, Л. І. Кривельов // Proceedings of the National Aviation University = Національного авіаційного університету. - 1998. - № 1. - С. 397-402. DOI: 10.18372/2306-1472.1.11002</p> <p>4. Агеєва Г. М. Проблеми відновлення будівництва масштабних інфраструктурних споруд після довготривалої перерви / Г. М. Агеєва, К. П. Кафієв // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. - 2020. - № 3 (264-265). - С.10-21. - DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.070720.10.6">http://dx.doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.070720.10.6</a></p> <p>5. Кривельов Л. І. Визначення періодичності ремонтів житлових будинків на засадах теорії технічної діагностики / Л. І. Кривельов, Г. М. Агеєва // Реконструкція житла: Друга міжнар. наук.- практ. виставка-конф., м.Київ, 23-26 травня 2000 р. - К.: Нора-прінт, 2000. - С.74-79.</p> <p>6. Войтенко С. Визначення кренів інженерних споруд методом наземного лазерного сканування / С. Войтенко, Р. Шульц, М. Білоус // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. - 2009. - Вип. I (17). - С. 144-150.</p>
<b>Локація та матеріально-технічне забезпечення</b>	Мультимедійна аудиторія, проєктор.
<b>Семестровий контроль, екзаменаційна методика</b>	Модульні контрольні роботи, іспит.
<b>Кафедра</b>	Комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів
<b>Факультет</b>	Архітектури, будівництва та дизайну
<b>Викладач</b>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p><b>АГЕЄВА ГАЛИНА МИКОЛАЇВНА</b>  Дійсний член Академії будівництва України  Посада: доцент  Науковий ступінь: кандидат технічних наук  Вчене звання: старший науковий співробітник  Профайл викладача:</p> </div> </div> <p><a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=1KQrvRcAAAAJ&amp;hl=ru">https://scholar.google.com.ua/citations?user=1KQrvRcAAAAJ&amp;hl=ru</a>  <a href="http://www.lib.nau.edu.ua/naukpraci/teacher.php?id=11354">http://www.lib.nau.edu.ua/naukpraci/teacher.php?id=11354</a>  Тел.: (044) 406 71 65  E-mail: <a href="mailto:Ageieva@nau.edu.ua">Ageieva@nau.edu.ua</a>  Робоче місце: ауд.4.206</p>
<b>Оригінальність навчальної дисципліни</b>	Авторський курс. Враховує сучасні тенденції та практику визначення залишкового ресурсу будівельних конструкцій за результатами моніторингу технічного стану об'єктів упродовж експлуатації. Узагальнює багаторічний досвід автора курсу щодо експертизи технічного стану та оцінки експлуатаційної придатності будівель та споруд житлово-громадського та виробничого призначення, зокрема, аеродромів.
<b>Лінк на дисципліну</b>	Електронний ресурс Google Classroom - <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/NDU0NTI2OTY5NDk1">https://classroom.google.com/u/1/c/NDU0NTI2OTY5NDk1</a> <a href="https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/56231">https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/56231</a>