

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
 Національний авіаційний університет  
 Факультет архітектури, будівництва та дизайну  
 Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції



УЗГОДЖЕНО  
 Декан ФАДП

*Віктор КАРПОВ*  
 Віктор КАРПОВ

ЗАТВЕРДЖЕНО  
 Проректор з навчальних робіт

*Олександр ПЛОХІН*  
 Олександр ПЛОХІН

«21» 10 2022 р.

«24» 10 2022 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
 навчальної дисципліни  
**«Числові методи в розрахунках будівельних конструкцій»**

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


Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекцій	Практ. заняття	Лабораторні	Само-стійна робота	ДЗ / РГР / К	КР / КПр	Форма сем. контролю
Денна:	5	120/4,0	17	34	-	69	-	-	диф. залік 5с
Заочна	5, 6	120/4,0	4			108	ДЗ, К	-	диф. залік 6с

Індекс: НБ - 5 - 192 - 1/22 - 3.7  
 НБ - 5 - 192 - 1з/22 - 3.7



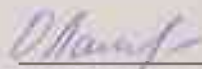
Робочу програму навчальної дисципліни «Числові методи в розрахунках будівельних конструкцій» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво» навчальних та робочих навчальних планів №НБ - 5 - 192 - 1/22, №НБ - 5 - 192 - 1з/22 та № РБ-5-192-1/22, РБ-5-192-1з/22 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила:  
доцент кафедри комп'ютерних  
технологій будівництва та реконструкції  
аеропортів

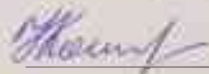
 Світлана СКРЕБІНСКА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» – кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів, протокол № 8 від «23» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри

 Олександр ЛАПЕНКО

Гарант освітньо-професійної програми  
«Промислове і цивільне будівництво»

 Наталія КОСТИРА

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

Голова НМРР

 Геннадій ТАЛАВІРА

Рівень документа – 36  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Числові методи в розрахунках будівельних конструкцій»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 10.01.02-01-2021
		стор. 3 з 14	

## ЗМІСТ

		сторінка
<b>Вступ</b>		
<b>1</b>	<b>Пояснювальна записка</b>	<b>4</b>
1.1	Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Результати навчання, які дає можливість досягти навчальної дисципліни	4
1.3	Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4	Міждисциплінарні зв'язки	5
<b>2</b>	<b>Програма навчальної дисципліни</b>	<b>6</b>
2.1	Зміст навчальної дисципліни	6
2.2	Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3	Тематичний план	
2.4	Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)	9
2.5	Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи	9
<b>3</b>	<b>Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b>	<b>9</b>
3.1	Методи навчання	9
3.2	Рекомендована література (базова і допоміжна)	10
3.3	Інформаційні ресурси в Інтернеті	10
<b>4</b>	<b>Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b>	<b>11</b>



## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Числові методи в розрахунках будівельних конструкцій» 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 дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі промислового і цивільного будівництва, дає змогу інженерам-проектувальникам вільно орієнтуватись у питаннях автоматизації розрахунків конструкцій будівель та споруд.

**Метою** викладання дисципліни є формування системи знань та вмінь щодо основних математичних підходів, які дозволять вирішувати рівняння, що описують роботу і стан конструкцій; вивченню математичної постановки та алгоритмізації кола задач, що входять в загальний комплекс підготовки інженера-будівельника.

**Завданнями** навчальної дисципліни є:

- оволодіння сучасними математичними методами, які дозволять вирішувати рівняння, що описують роботу і стан конструкцій;
- оволодіння методами математичної постановки та алгоритмізації кола задач при проектуванні конструкцій будівель та споруд.

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

В результаті вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти набувають знань, щодо основних чисельних методів та математичних моделей, що отримали широке застосування при рішенні задач, пов'язаних з проектуванням і будівництвом будівель та споруд; самостійно при рішенні конкретної задачі робити порівняльну якісну оцінку існуючих чисельних методів, обирати та використовувати методи, найефективніші за точністю, трудомісткістю, зручністю використання на ПЕОМ; обґрунтувати та аналізувати результати математичного моделювання.

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

За змістом дисципліни добувач вищої освіти повинен набути наступні компетентності: знати зв'язок чисельних методів з автоматизованим рішенням задач проектування, будівництва і технічної експлуатації будинків та споруд; ма-



тематичне моделювання та елементи теорії; методи рішення систем алгебраїчних рівнянь; основні методи рішення нелінійних алгебраїчних рівнянь та систем функціональних нелінійних рівнянь; наближені функції та постановку задачі апроксимації, інтерполяції функцій; вступ в методи математичного програмування; загальну суть задач лінійного програмування.

Загальні компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна: знання та розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК2), здатність самостійно оволодівати знаннями, виконуючи пошук, обробку та аналіз інформації з різноманітних усних, письмових та електронних джерел (ЗК6), здатність розробляти та управляти проєктами, забезпечуючи безпечну діяльність працівників і якість виконуваних робіт (ЗК11).

Фахові компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна: здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії (ФК1); здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії (ФК5).

#### 1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Навчальна дисципліна «Числові методи в розрахунках будівельних конструкцій» має міждисциплінарний характер та поєднує курси дисциплін фахової підготовки. Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Вища математика», «Фізика», «Вступ до систем автоматизованого проєктування», «Основи програмування» та є базою для вивчення дисципліни: «Будівельна механіка (спецкурс)», «Залізобетонні та кам'яні конструкції».

## 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 «*Основні методи вирішення систем лінійних рівнянь. Введення в теорію наближених функцій та наближених обчислень*»;

- навчального модуля №2 «*Вступ до інтегральних обчислень та елементи математичної фізики*», 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.

#### «Основні методи вирішення систем лінійних рівнянь. Введення в теорію наближених функцій та наближених обчислень»

Інтегровані вимоги модуля №1:

**Знати:** зв'язок між вибором розрахункової схеми та подальшим вирішенням задачі за допомогою чисельних методів; елементи математичного моделювання, постановку задачі апроксимації та інтерполяції функцій.

**Вміти:** розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь; нелінійні алгебраїчні рівняння та системи функціональних нелінійних рівнянь.

**Тема 1. Зв'язок чисельних методів з автоматизованим рішенням задач проектування, будівництва і технічної експлуатації будинків та споруд. Математичне моделювання та елементи теорії.**


Зв'язок чисельних методів з автоматизованим рішенням задач проектування, будівництва і технічної експлуатації будинків та споруд. Основні групи задач будівництва, що призводять до використання чисельних методів. Зв'язок між вибором розрахункової схеми та подальшим вирішенням задачі за допомогою чисельних методів. Елементи математичного моделювання.

**Тема 2. Методи рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Алгоритм Гауса із вибіркою головного елемента. Методи ітерації.**

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття про обумовленість системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса для вирішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса із вибіркою головного елемента. Метод Крамера. Метод простої ітерації для вирішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Зейделя. Класифікація похибок, що виникають при вирішенні нелінійних та систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Елементи теорії похибок.

**Тема 3. Основні методи рішення нелінійних алгебраїчних рівнянь та систем функціональних нелінійних рівнянь.** Відокремлення кореня нелінійного рівняння. Уточнення кореня рівняння. Метод простої ітерації. Використання методу половинного ділення, методу хорд та дотичних для уточнення коренів.

**Тема 4. Наближені функції. Постановка задачі апроксимації, інтерполяції функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Оцінка похибки.** Постановка задачі апроксимації, інтерполявання та згладжування функцій. Використання поліномів для представлення функції. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Оцінка похибки. Визначення параметрів емпіричних формул. Метод найменших квадратів. Лінійне та параболічне вирівнювання. Локальне згладжування експериментальних даних.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Числові методи в розрахунках будівельних конструкцій»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.02-01-2021
		стор. 7 з 14	

## Модуль №2.

### «Вступ до інтегральних обчислень та елементи математичної фізики»

Інтегровані вимоги модуля №2:

**Знати:** методи наближеного інтегрування та методи математичного програмування;

**Вміти:** розв'язувати задачі лінійного програмування транспортного типу, використовуючи метод потенціалів, та застосувати їх при рішенні аналогічних задач в будівельній галузі.

**Тема 1. Наближене інтегрування. Практична необхідність формул наближеного інтегрування.**

Формули прямокутників, трапецій та Сімпсона. Квадратурні формули Гауса. Кратні інтеграли. Квадратурні формули. Метод невизначених коефіцієнтів. Квадратурні формули Ньютона-Котеса. Ортогональні многочлени. Практична оцінка похибки квадратури.

**Тема 2. Багатомірні задачі. Метод Монте-Карло.**

Загальна ідея методу. Наближене обчислення інтегралів методом Монте-Карло. Прискорення збіжності методу Монте-Карло. Випадкові та квазівипадкові числа. Розробка квазівипадкових чисел.

**Тема 3. Вступ в методи математичного програмування. Загальна суть задач лінійного програмування.**

Система обмежень та цільова функція. Постановка задачі математичного програмування. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Симплекс-метод. Основні поняття. Послідовність дій при реалізації симплекс-методу з урахуванням штучного базису.

**Тема 4. Транспортна задача та її різновиди. Метод потенціалів для рішення транспортної задачі.**

Перетворення одноразового заміщення. Задачі лінійного програмування транспортного типу. Метод потенціалів.





### 2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль №1 «Введення в теорію наближених функцій та наближених обчислень»</b>									
1.1	Зв'язок чисельних методів з автоматизованим рішенням задач проектування, будівництва і технічної експлуатації будинків та споруд. Математичне моделювання та елементи теорії.	5 семестр				6 семестр			
		8	2	2	4	6	2	-	4
1.2	Рішення системи лінійних алгебраїчних рівнянь методом зворотної матриці, методом Гауса із вибіркою головного елемента, методом Крамера.	6	-	2	4	4	-	-	4
1.3	Методи рішення систем алгебраїчних рівнянь. Алгоритм Гауса із вибіркою головного елемента. Методи ітерації.	8	2	2	4	3	-	-	3
1.4	Рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь ітераційними методами.	6	-	2	4	3	-	-	3
1.5	Основні методи рішення нелінійних алгебраїчних рівнянь та систем функціональних нелінійних рівнянь.	8	2	2	4	3	-	-	3
1.6	Наближені методи рішення нелінійних алгебраїчних рівнянь	6	-	2	4	3	-	-	3
1.7	Наближені функції. Постановка задачі апроксимації та інтерполяції функцій. Оцінка похибки.	8	2	2	4	5	2	-	3
1.8	Інтерполяційний поліном Лагранжа. Метод найменших квадратів.	6	2	2	4	3	-	-	3
1.9	Модульна контрольна робота №1	6		2	4	-	-	-	-
Усього за модулем №1		64	10	18	36	30	4	-	26
<b>Модуль №2. «Вступ до інтегральних обчислень та елементи математичної фізики»</b>									
2.1	Наближене інтегрування. Практична необхідність формул наближеного інтегрування.	8	2	2	4	12	-	2	10
2.2	Наближене обчислення визначених інтегралів	6	-	2	4	10	-	-	10
2.3	Багатомірні задачі. Метод Монте-Карло. Загальна ідея методу.	8	2	2	4	11	-	2	9
2.4	Рішення задач методом скінчених різниць	6	-	2	4	9	-	-	9
2.5	Вступ в методи математичного програмування. Загальна суть задач лінійного програмування.	8	2	2	4	11	-	2	9





1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.6	Рішення задач методом скінченних елементів	6	-	2	4	9	-	-	9
2.7	Транспортна задача та її різновиди. Метод потенціалів для рішення транспортної задачі.	8	1	2	5	9	-	-	9
2.8	Модульна контрольна робота №2	6	-	2	4	-	-	-	-
2.9	Виконання контрольної (домашньої) роботи	-	-	-	-	8	-	-	8
2.10	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	11	-	2	9
Усього за модулем №2		56	7	16	33	90	-	8	82
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>120</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>69</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>108</b>

#### **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 здатності самостійно реалізовувати чисельні методи для вирішення ряду основних задач, що виникають при проектуванні чи процесах дослідження в будівництві. Виконання, оформлення та захист контрольної роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

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

#### **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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Числові методи в розрахунках будівельних конструкцій»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.02-01-2021
		стор. 10 з 14	

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, практичних занять, самостійній роботі, роботі з навчальною літературою, вирішенні задач з розрахунків будівельних конструкцій.

## 3.2. Рекомендована література

### Базова література

3.2.1. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с.

3.2.2. Чисельні методи розв’язання прикладних задач: навч. посіб. / О. А. Гончаров, Л. В. Васильєва, А. М. Юнда. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 142 с.

3.2.3. Методи обчислень: Частина 1. Чисельні методи алгебри [Електронний ресурс] : навч. посіб. /КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Третиник, Н. Д. Любашенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,94 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 138 с.

3.2.4. Чисельні методи в розрахунках будівельних конструкцій: Лабораторний практикум. / уклад.: С.М. Скребнєва, І.Л. Машков, І.А. Яковенко – К.: НАУ, 2015. – 52 с.

### Допоміжна література

3.2.5. Чисельні методи : навчальний посібник / О. К. Колесницький, І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 130 с.

3.2.6. Мусіяка В.Г. Основи чисельних методів механіки: Підручник. – К.: Вища освіта, 2004. – 240 с.

3.2.7. Денисюк В. П. Чисельні методи: Текст лекцій. – К.: НАУ, 2003. – 76 с.

## 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. <http://iap.nau.edu.ua/index.php/kafedry/komp-yuternikh-tekhnologij-budivnitstva>

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

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



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

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

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів		Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
5 семестр (6 семестр ЗФН)					
Модуль № 1 «Введення в теорію наближених функцій та наближених обчислень»			Модуль № 2 «Вступ до інтегральних обчислень та елементи математичної фізики»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Практичні заняття	40	-	Практичні заняття	36	52
		-	Виконання контрольної (домашньої) роботи	-	24
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>		-	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>		-
Виконання модульної контрольної роботи №1	12	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	12	-
			Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	24
<b>Усього за модулем №1</b>		-	<b>Усього за модулем №2</b>		100
<b>Усього за модулями №1, №2</b>				<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	

*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

### «ЧИСЛОВІ МЕТОДИ В РОЗРАХУНКАХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ»


Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне будівництво»

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Статус дисципліни</b>	Навчальна дисципліна вибіркового компонента ОП
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	5
<b>Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години</b>	4,0/ 120
<b>Мова викладання</b>	Українська, англійська
<b>Що буде вивчатися (предмет вивчення)</b>	Математична постановка та алгоритмізації кола задач, що входять в загальний комплекс підготовки інженера-будівельника.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати (мета)</b>	Метою викладання дисципліни є формування системи знань та вмінь про основні математичні підходи, які дозволять вирішувати рівняння, що описують роботу і стан будівельних конструкцій.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Здобувач вищої освіти набуває знань, щодо основних чисельних методів і математичних моделей, що отримали широке застосування при рішенні задач, пов'язаних з проектуванням будівель та споруд.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Загальні компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна: знання та розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК2), здатність самостійно оволодівати знаннями, виконуючи пошук, обробку та аналіз інформації з різноманітних усних, письмових та електронних джерел (ЗК6). Фахові компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна: здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії (ФК1).
<b>Навчальна логістика</b>	<b>Зміст дисципліни:</b> Введення в теорію наближених функцій та наближених обчислень. Зв'язок чисельних методів з автоматизованим рішенням задач проектування, будівництва і технічної експлуатації будинків та споруд. Математичне моделювання та елементи теорії. Методи рішення систем алгебраїчних рівнянь. Алгоритм Гауса із вибіркою головного елемента. Методи ітерації. Основні методи рішення нелінійних алгебраїчних рівнянь та систем функціональних нелінійних рівнянь. Наближені функції. Постановка задачі апроксимації, інтерполяції. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Визначення параметрів емпіричних формул. Метод найменших квадратів. Лінійне та параболічне вирівнювання. Локальне згладжування експериментальних даних. Наближене інтегрування. Практична необхідність формул наближеного інтегрування. Формули прямокутників, трапецій та Сімсона. Квадратурні формули Гауса. Кратні інтеграли. Вступ в методи математичного програмування. Загальна суть задач лінійного програмування. Постановка задачі математичного програмування. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Симплекс-метод. Методи розрахунку будівельних конструкцій та споруд. Метод скінченних різниць. Метод скінченних різниць для двомірних областей. Варіаційні та варіаційно-різницеві методи. Варіаційні принципи. Енергетичний простір. Метод Рітца. Метод Бубнова-Гальоркіна. Головні і природні граничні умови. Метод Трефца. Метод скінченних елементів. Розрахунок стрижневих систем. Рішення задач плоско-напруженого стану пружного тіла. Розрахунок тонких плит. Метод скінченних елементів при розрахунку масивів. <b>Види занять:</b> лекції, практичні заняття <b>Методи навчання:</b> пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного

	викладу, репродуктивний та дослідницький методи. <b>Форми навчання:</b> очна, заочна	
<b>Пререквізити</b>	«Вища математика», «Фізика», «Інформатика»	
<b>Пореквізити</b>	«Будівельна механіка», «Механіка твердого деформованого тіла», «Основи програмування», «Залізобетонні та кам'яні конструкції».	
<b>Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ НАУ</b>	Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с. 3.2.2.Чисельні методи розв'язання прикладних задач: навч. посіб. / О. А. Гон-чаров, Л. В. Васильєва, А. М. Юнда. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 142 с. Методи обчислень: Частина 1. Чисельні методи алгебри [Електронний ресурс] : навч. посіб. /КПП ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Третиник, Н. Д. Любашенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,94 Мбайт). – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 138 с. Чисельні методи в розрахунках будівельних конструкцій: Лабораторний практикум. / уклад.: С.М. Скребнєва, І.Л. Машков, І.А. Яковенко – К.: НАУ, 2015. – 52 с.	
<b>Локація та матеріально-технічне забезпечення</b>	<a href="http://www.lib.nau.edu.ua">http://www.lib.nau.edu.ua</a>	
<b>Семестровий контроль, екзаменаційна методика</b>	Модульні контрольні роботи, диференційований залік	
<b>Кафедра</b>	Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів	
<b>Факультет</b>	Архітектури, будівництва та дизайну	
<b>Викладач(и)</b>		<b>Скребнєва Світлана Миколаївна</b> <b>Посада:</b> доцент <b>Науковий ступінь:</b> кандидат технічних наук <b>Вчене звання:</b> доцент <b>Профайл викладача:</b> ( <a href="http://iap.nau.edu.ua/index.php/prepod-ktb">http://iap.nau.edu.ua/index.php/prepod-ktb</a> ) <b>Тел.: 044-406-74-24</b> <b>E-mail:</b> <a href="mailto:3879643@npp.nau.edu.ua">3879643@npp.nau.edu.ua</a> <b>Робоче місце:</b> 5 корпус, 5.510
<b>Оригінальність навчальної дисципліни</b>	Оригінальна	
<b>Лінк на дисципліну</b>		