

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сучасні методи математичного моделювання, розрахунків та оптимізації в
будівництві
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: «Будівництво та цивільна інженерія»
(назва освітньої програми)

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(найменування спеціальності)

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: доктор філософії
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри
Будівельного виробництва та управління
проектами
(найменування кафедри)

Протокол № 1 від 17 серпня 2023 р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	<i>Сучасні методи математичного моделювання, розрахунків та оптимізації в будівництві, обов'язкова</i>
Рівень вищої освіти	<i>Третій (доктор філософії) рівень</i>
Викладач	<i>Помазан Максим Дмитрович к.т.н., доц., доцент кафедри БВУП</i>
Контактна інформація викладача	<i>Тел. кафедри +380 98 856 12 07, zdarovamax@gmail.com</i>
Час і місце проведення навчальної дисципліни	<i>Другий, третій семестри Згідно розкладу</i>
Обсяг дисципліни	<i>Кількість годин - 180, кредитів – 6, розподіл годин (лекції – 30год., практичні – 30год., самостійна робота – 120год.), вид контролю - екзамен</i>
Консультації	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
Вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за загальними та професійними дисциплінами третього (освітньо-наукового) рівня.	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
Предметом вивчення навчальної дисципліни є загальні методики математичного моделювання для побудови моделей і формалізованого опису систем і процесів та технології моделювання процесів. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати загальні компетентності : ЗК01. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. ЗК03. Здатність працювати автономно. ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення. фахові компетентності : СК02. Здатність демонструвати спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері архітектури та будівництва, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики. СК03. Здатність до започаткування, планування, реалізації та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності. СК04. Здатність до критичного аналізу, оцінка і синтез нових та комплексних ідей. СК08. Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення. Очікувані результати навчання з дисципліни: РН01. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані. РН02. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів, систем, об'єктів та явищ, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у будівельній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках. РН03. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з будівельної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми. РН04. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи. РН06. Досліджувати, розробляти, застосовувати, вдосконалювати та впроваджувати рішення, засоби та методи інженерних і точних наук, а також методи та технології будівельної інженерії для вирішення проблем, пов'язаних зі стаціонарною роботою будівельних споруд. РН09. Демонструвати системний науковий світогляд та філософсько-культурний	

кругозір, який включає розвине не критичне мислення, професійну етику, академічну доброчесність, повагу до різноманітності та мультикультурності в поєднанні з володінням передовими методиками викладання у вищій школі.

РН10. Досліджувати, розробляти, застосовувати та вдосконалювати фундаментальні методи і прикладні інструменти для архітектурних та будівельних задач.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

Формулювати у здобувача узагальнену систему знань і практичних навиків з питань математичного моделювання, розрахунків та оптимізації для подальшого їх використання з вирішення наукових питань у будівельному секторі.

5. Завдання вивчення дисципліни

- ознайомити здобувачів з математичними методами моделювання, розрахунків та оптимізації процесів;
- розвивати у здобувачів якісні та наближені аналітичні методи дослідження математичних моделей для подальшого застосування при дослідженні різних процесів будівельної галузі;
- навчити здобувачів реалізовувати ефективні чисельні методи і алгоритми для проведення числового експерименту.

6. Зміст навчальної дисципліни

Курс навчальної дисципліни складається з лекцій, практичних та самостійних робіт, індивідуального домашнього завдання. При викладанні дисципліни в аудиторії лектор викладає загальні положення, методи, норми, а згодом розглядає застосування викладених результатів при аналізі випадків для конкретних видатків. Практичні методи застосовуються при проведенні практичних та індивідуальних занять в аудиторії: здобувачі виконують письмові вправи під керівництвом викладача, зокрема для закріплення теоретичного матеріалу. По практичним роботам проводиться перевірка, яка складається зі співбесіди з викладачем, а також у самостійному розв'язанні аналогічних задач безпосередньо в аудиторії або при самостійній роботі.

7. План вивчення навчальної дисципліни

У 2 семестрі

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1-2	Тема 1. Поняття про математичне й комп'ютерне моделювання Тема 2. Методологія моделювання систем і процесів Практика 1. Математичні моделі фізики.	лекції / практичні заняття	2 / 2
3-4	Тема 3. Методи побудови математичних моделей систем і процесів Тема 4. Класифікація та опис моделей Практика 2. Математичні моделі фізики.	лекції / практичні заняття	2 / 2
5-6	Тема 5. Математичні моделі на основі звичайних диференціальних рівнянь Тема 6. Типи рішень диференціальних рівнянь. Практика 3. Лінійні диференціальні рівняння математичної фізики	лекції / практичні заняття	2 / 2
7-8	Тема 7. Математичні моделі на основі системи звичайних диференціальних рівнянь Тема 8. Планарні системи та фазові портрети Практика 4. Лінійні диференціальні рівняння математичної фізики	лекції/практичні заняття	2 / 2

9-10	Тема 9. Математичні моделі на основі інтегральних та інтегрально диференціальних рівнянь Тема 10. Математичні моделі на основі диференціальних рівнянь у частинних похідних Практика 5. Модель, задана системою диференціальних рівнянь	лекції / практичні заняття	2 / 2
11-15	Тема 11. Нелінійні математичні моделі фізико-хімічних процесів Тема 12. Будівельне підприємство як об'єкт моделювання. Модель підприємства як відкритої системи Практика 6. Модель, задана системою диференціальних рівнянь	лекції / практичні заняття	5 / 5
У 3 семестрі			
№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1-2	Тема 1. Структурні елементи математичних моделей Тема 2. Основи моделювання процесів і систем Практика 1. Нелінійні системи та їх моделі	лекції / практичні заняття	2 / 2
3-4	Тема 3. Параметри математичної моделі. Системний підхід до розробки та аналізу математичної моделі. Приклади розробки математичних моделей. Тема 4. Класифікація проблем і задач прийняття рішень Практика 2. Нелінійні та відокремлені хвилі	лекції / практичні заняття	2 / 2
5-6	Тема 5. Способи організації процесу математичного моделювання. Послідовність математичного моделювання. Постановка задачі. Тема 6. Методи й моделі рішення виробничо-господарських задач. Практика 3. Моделі технологічних процесів	лекції / практичні заняття	2 / 2
7-8	Тема 7. Розробка концептуальної математичної моделі. Алгоритмізація математичної моделі. Експериментальна перевірка та оптимізаційні експерименти. Тема 8. Задачі упорядкування Практика 4. Моделі технологічних процесів	лекції/практичні заняття	2 / 2
9-10	Тема 9. Отримання та представлення результатів моделювання. Задачі синтезу. Формалізоване представлення процесу синтезу проектних варіантів. Тема 10. Задачі управління запасами. Практика 5. Математична модель для балансу	лекції / практичні заняття	2 / 2
11-15	Тема 11. Оптимізація процесу синтезу. Метод оптимального синтезу проектних варіантів. Тема 12. Основи методології проектування системи об'єктів.	лекції / практичні заняття	5 / 5

	Практика 6. Математична модель для балансу		
8. Самостійна робота			
У 2 семестрі			
№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
1	Поняття про математичне й комп'ютерне моделювання	5	
2	Методологія моделювання систем і процесів	5	
3	Методи побудови математичних моделей систем і процесів	5	
4	Класифікація та опис моделей	5	
5	Математичні моделі на основі звичайних диференціальних рівнянь	5	
6	Типи рішень диференціальних рівнянь.	5	
7	Математичні моделі на основі системи звичайних диференціальних рівнянь	5	
8	Планарні системи та фазові портрети	5	
9	Математичні моделі на основі інтегральних та інтегрально диференціальних рівнянь	5	
10	Математичні моделі на основі диференціальних рівнянь у частинних похідних	5	
11	Нелінійні математичні моделі фізико-хімічних процесів	5	
12	Будівельне підприємство як об'єкт моделювання. Модель підприємства як відкритої системи	5	
	Разом	60	
У 3 семестрі			
№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
1	Класифікація математичних моделей. Вимоги до математичних моделей. Структурні елементи математичних моделей.	5	
2	Основи моделювання процесів і систем.	5	
3	Параметри математичної моделі. Системний підхід до розробки та аналізу математичної моделі. Приклади розробки математичних моделей.	5	
4	Класифікація проблем і задач прийняття рішень.	5	
5	Способи організації процесу математичного моделювання. Послідовність математичного моделювання. Постановка задачі.	5	
6	Методи й моделі рішення виробничо-господарських задач.	5	
7	Розробка концептуальної математичної моделі. Алгоритмізація математичної моделі. Експериментальна перевірка та оптимізаційні експерименти.	5	
8	Задачі упорядкування	5	
9	Отримання та представлення результатів моделювання. Задачі синтезу. Формалізоване представлення процесу синтезу проектних варіантів.	5	
10	Задачі управління запасами.	5	
11	Оптимізація процесу синтезу. Метод оптимального синтезу проектних варіантів.	5	
12	Основи методології проектування системи об'єктів.	5	

	Разом		60
9. Система та критерії оцінювання курсу			
Розподіл балів, які отримують здобувачі, при вивченні матеріалу			
Поточне тестування та самостійна робота			Сума
Поточне опитування	Поточний контроль знань (доповідь з переліку контрольних питань)	Підсумковий (семестровий) контроль знань	100
30	70		
Шкала оцінювання			
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку	
	60 – 100	позитивно	зараховано
	1-60	незадовільно	не зараховано
Підсумковий контроль проводиться для оцінювання досягнення здобувачем результатів навчання, визначених програмою освітнього компонента та (у випадку іспитів, курсових проектів/робіт, звітів з практики) – рівня сформованості цих результатів. Оцінка підсумкового контролю визначається за 100-бальною шкалою (для іспитів, диференційованих заліків, курсових проектів/робіт, звітів з практики). Оцінка підсумкового контролю може враховувати результати поточного та проміжного (рубіжного) контролю у порядку, визначеному програмою освітнього компонента. Позитивними оцінками для всіх форма контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною шкалою. Межею незадовільного навчання за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище або оцінки «зараховано» передбачає отримання позитивних оцінок за всіма визначеними програмою освітнього компонента обов'язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю. Форми підсумкового контролю з освітніх компонентів визначаються освітньою програмою.			
10. Політика курсу			
Політика щодо строків складання завдань. У разі видачі практичних робіт та які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів). Перескладання тестів відбувається на нижчу оцінку. Політика щодо академічної доброчесності. Списування під час написання доповіді з переліку контрольних питань заборонені (в т. ч. із використанням мобільних телефонів). Мобільні пристрої можна використовувати лише під час підготовки практичних завдань на заняттях. Максимальна оцінка яку може набрати здобувач становить – 100 балів. Контрольні заходи складається з питань теоретичного курсу. Підсумкова оцінка з дисципліни: дорівнює сумі балів всіх контрольних заходів. Порядок зарахування пропущених занять: пропущені лекційні або практичні заняття необхідно відпрацювати і захистити у встановленому порядку. Захист пропущених занять відбувається відповідно до графіку консультацій викладача. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: - самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); - посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; - дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; - надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.			