

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ»



Ступінь освіти	магістр
Освітня програма	192 Будівництво та цивільна інженерія
Тривалість викладання	1-й семестр (1-2 чверть)
Заняття:	
лекції:	2 години
практичні заняття:	2 година
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2049>

Кафедра, що викладає:

Вищої математики, Будівництва, геотехніки і геомеханіки



Викладачі:

Сдвижкова Олена Олександрівна
Завідувач кафедри, д.т.н., професор

Персональна сторінка

<https://vm.nmu.org.ua/staff.html>

Е-mail:

sdvyzhkova.o.o@nmu.one

Кафедра, що викладає:

Будівництва, геотехніки і геомеханіки



Викладач:

Хозяйкіна Наталія Володимирівна
канд. техн. наук, доцент

Персональна сторінка

https://bg.nmu.org.ua/ua/sgm_docXozjaikina.php

Е-mail:

khoziaikina.n.v@nmu.one

1. Анотація до курсу

Математичне моделювання систем – обов’язкова дисципліна, що займається формуванням інформаційних ресурсів, побудовою та дослідженням математичних моделей різних систем стосовно завдань виробництва відповідно до освітньо-професійної програми.

Математичне моделювання – потужний інструмент розв’язання технічних, інженерних і наукових проблем, що ґрунтуються на використанні математичних моделей. Володіння теоретичною базою і інструментами математичного моделювання має бути невід’ємним атрибутом сучасного фахівця. Математичне моделювання передбачає опис досліджуваних явищ, процесів, систем різної фізичної природи мовою математичних співвідношень. Характеристики математичної моделі визначається постановкою завдання та метою дослідження, а також рівнем експериментальних даних про об’єкт, що моделюється. Основними завданнями вивчення дисципліни «Математичне моделювання систем і процесів» є підготовка спеціалістів, які володіють фаховими навичками використання методів системного аналізу у дослідженні господарчих, економічних, організаційних та технічних систем за допомогою математичних моделей із застосуванням ЕОМ.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – здатність розв’язувати складні теоретичні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень.

Завдання курсу, навчити здобувачів:

- демонструвати уміння абстрактно мислити, виконувати системний аналіз під час проектування цивільних об’єктів ;
- самостійно опановувати нові знання з використанням технічної літератури на паперових та електронних носіях;
- моделювати прийняття рішень у важкопрогнозованих особливо небезпечних умовах.
- застосовувати теорії, принципи, методи й поняття фундаментальних і загально-інженерних наук під час опанування спеціальних дисциплін та діяльності за фахом.
- застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії для розв’язування складних задач професійної діяльності.
- проводити дослідження на відповідному рівні під час розв’язання складних задач професійної діяльності
- класифікувати методи математичного моделювання.
- планувати експерименти з використанням методів теорії ймовірності.
- використовувати методи статистичної обробки результатів експерименту, побудова математичної моделі.
- використовувати методи оптимізації систем і процесів.
- обґрунтовувати обрання методів чисельного моделювання геомеханічної системи.

3. Результати навчання

За результатами опанування курсу здобувач повинен вміти:

- ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях
- використовувати знання й уміння для розрахунку апріорної оцінки точності та вибору технологій проектування і виконання прикладних професійних завдань
- уміти ідентифікувати, класифікувати та описувати цифрові моделі шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання
- уміти аргументувати вибір методів розв’язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення
- знати основні методи математичного моделювання, теорію ймовірностей;
- використовувати методи теорії ймовірностей та математичної статистики для вирішення деяких задач геомеханіки;
- мати базове розуміння щодо чисельного моделювання, мають навички планування експериментів;
- будувати статистичний розподіл кількісної ознаки з використанням вибірових даних;
- застосовувати програмні продукти щодо чисельного моделювання;
- приймати рішення в складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та методів прогнозування.

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять
ЛЕКЦІЇ
1. Основні поняття математичного моделювання
1.1 Математична модель. Мета математичного моделювання
1.2 Класифікація математичних моделей. Детерміновані та стохастичні моделі. Аналітичні та чисельні моделі. Приклади.
1.3 Основні етапи математичного моделювання
2. Методи узагальнення результатів експерименту для побудови математичної моделі.
2.1. Методи збору інформації та даних про систему..
2.2. Побудова ймовірно-статистичної моделі
3. Принципи кореляційно-регресійного аналізу даних.
3.1 Апроксимація функціональної залежності.
3.2. Кореляційний зв'язок.
3.3 Регресійний аналіз.
4. Принципи планування повного факторного експерименту та побудови функції відгуку
4.1. Відтворюваність досліду
4.2 Варіювання факторів на кількох рівнях. Рандомізація тестувань
4.3 Побудова функції відгуку
5. Пошуки екстремумів. Задачі оптимізації
5.1 Постановка та приклади задач оптимізації природничих систем
5.2 Пошук екстремуму функцій, заданих аналітично
5.3 Прямі методи оптимізації функції однієї змінної Методи дихотомії та золотого перетину для функції однієї змінної.
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ
Тема 1. Загальні положення. Основні визначення моделювання технологічних систем і процесів.
1.1. Методики і приклади оптимального планування і обробки експериментальних даних, лінійного програмування технологічних задач.
Тема 2. Розрахункове завдання. Побудувати статистичний розподіл кількісної ознаки з використанням вибірових даних.
Тема 3. Використання методів теорії ймовірностей та математичної статистики для вирішення деяких задач геомеханіки.
Тема 4. Розрахункове завдання. «Чисельне моделювання. Розподіл головних напружень протяжної круглої виробки. Пружна задача».
Тема 5. Використовувати методи оптимізації систем і процесів.
Тема 6. Обґрунтовувати обрання методів чисельного моделювання геомеханічної системи.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Для викладання лекцій використовується Ноутбук Lenovo G500 та проектор Nec V260G. На лекційних заняттях обов'язково мати з собою гаджети зі стільниковим інтернетом.

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

Інстальована на гаджетах програма Microsoft Excel з активованим пакетом «Аналіз даних».

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина	Разом
100 балів	100 балів	Середньозважена, максимально 100

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі поточного контролю – трьох письмових експрес-опитувань за 1-2, 3-4 і 5 темами.

Практична частина оцінюється шляхом поточного контролю та виконання 3-х індивідуальних завдань. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 20.

У разі незадовільної оцінки студент складає письмову підсумкову роботу за усіма темами курсу.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи. Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК. Контрольні роботи та індивідуальні завдання, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролю. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується чинною на момент виконання роботи редакцією «Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка». У разі виявлення факту порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4. Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять. Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

Реалізація дистанційного формату навчання регламентується чинними на момент проведення занять наказами та розпорядженнями в університеті.

7.6. Бонуси. Дострокове якісне виконання індивідуального завдання з лабораторної частини не потребує додаткового захисту.

8. Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики в гірництві [Текст, електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. гірн. спец. вищ. навч. закл. / Е.А.Сдвижкова, О.В.Бугрим, Д.В.Бабець, О.С.Іванов ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – [Нове вид.]. – Д. : НГУ, 2015. – 103 с. – ISBN 978-966-350-540-4.
2. Методичні рекомендації до виконання розрахункових завдань «Чисельне моделювання геомеханічних процесів» для студентів напрямів підготовки 6.060101 Будівництво та 6.050301 Гірництво / О.М. Шашенко, Н.В. Хозяїкіна, В.П. Чередник. – електронна версія, 2018 р.
3. Стеценко І.В. . Моделювання систем [Текст, електронний ресурс] : / І.В. Стеценко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с. ISBN 978-966-402-073-9.
4. Рудаков Д.В. Математичні методи в охороні підземних вод Д.: Державний ВНЗ «НГУ». – 2012. – 158 с.
5. Яровий А.Т. Багатомірний статистичний аналіз: навчально-методичний посібник для студентів математичних та економічних фахів / А.Т. Яровий, Є.М. Страхов. – Одеса: Астропринт, 2015. – 132 с.
6. Жалдак М.І. Основи теорії і методів оптимізації / М.І. Жалдак, Ю.В. Гриус. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с.
7. Бейко І.В. Задачі, методи і алгоритми оптимізації: навч. посіб. / І.В. Бейко, П.М. Зінько, О.Г. Наконечний. – Рівне: НУВГП, 2011. – 624 с.
8. Синєглазов В. М. Математичні методи оптимізації: навч. посібн. / В.М. Синєглазов, О. А. Зеленков, Ш. І. Аскеров. – Нац. Авіаційний ун-т. – К.: Освіта України, 2018. – Ч. 1. – 329 с.
9. Загорулько А.В. Чисельні методи у механіці. Навч. посібн. – Суми: Вид-во СумДУ, 2008. – 186 с.
10. Jessica M.Utts.Seeng through statistics (revised edition) / Jessica M.Utts – Publisher: Brooks Cole, 2014.- 656 p.

Допоміжна

1. В.Д. Гетманцев “Лінійна алгебра і лінійне програмування“, 2002.
2. Плєскач В.Л. Інформаційні технології та системи. / В.Л. Плєскач, Ю.В.

Інформаційні ресурси

1. https://stud.com.ua/93335/statistika/regresiyiny_analiz
2. Обучение Excel Office com Microsoft Internet Explorer. – Режим доступу : office.microsoft.com/.../excel.../CN010224831.aspx
3. Український інститут науково-технічної та економічної інформації. – Режим доступу : www.uintai.kiev.ua
4. Дементієвська Н.П. Критичне оцінювання ресурсів інтернету [Електронний ресурс] / Н.П.Дементієвська // Філософія комунікації: інтелектуальні системи та інформаційні технології в освіті : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., (Дніпропетровськ). – Режим доступу <http://lib.iitta.gov.ua/5182/>