

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Математичне моделювання систем і процесів»

	Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
	Спеціальність	G9, G8, G11
	Освітня програма	Спеціальностей G9, G8, G11
	Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС (120 годин)
	Тривалість викладання	2-й семестр
	лекції:	4 години на тиждень
	практичні заняття:	2 години на тиждень
	Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua>

Кафедра, що викладає Прикладної математики



Викладач:

Сдвижкова Олена Олександрівна

Завідувачка кафедри, докт. техн. наук, професор

Персональна сторінка

<https://surl.li/yysanh>

E-mail: sdvyzhkova.o.o@nmu.one

1. Анотація до курсу

Дисципліна «Математичне моделювання систем і процесів» спрямована на надання здобувачам знань з нових методів та способів математичного моделювання. Використовувати сучасні методики і приклади оптимального планування і обробки експериментальних даних.

Дисципліна «Математичне моделювання систем і процесів» формує теоретичні знання та практичні навички, які дають можливість обґрунтовувати та використовувати методи статистичної обробки результатів експерименту, а також обирати оптимальні методи чисельного моделювання механічних систем і процесів.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – полягає у оволодінні теоретичними знаннями та практичними навичками що пов'язані з побудовою та дослідженням математичних моделей різних систем стосовно завдань виробництва відповідно до освітньої програми.

Завдання курсу:

- теоретично підготувати здобувача новим методам математичного моделювання;
- навчити планувати експерименти з використанням методів теорії ймовірності;
- навчити використовувати методи статистичної обробки результатів експерименту.
- навчити використовувати методи оптимізації систем і процесів.

3. Результати навчання:

- класифікувати методи математичного моделювання;
- розраховувати та планувати експерименти з використанням методів теорії ймовірності;
- обґрунтовувати та використовувати методи статистичної обробки результатів експерименту;
- обирати оптимальні методи чисельного моделювання механічних систем і процесів.

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 ймовірнісно-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 досліджу
4.2 Варіювання факторів на кількох рівнях. Рандомізація тестувань
4.3 Побудова функції відгуку
5. Пошуки екстремумів. Задачі оптимізації

Види та тематика навчальних занять
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. Використання методи оптимізації систем і процесів.
Тема 6. Обрання методів чисельного моделювання механічних систем і процесів.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення.

Технічні засоби навчання. Використовується комп'ютерне обладнання та програмне забезпечення кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства.

Електронна версія комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни. Програмне забезпечення: ОС Windows, MS Office, PHASE 2, Rocscience.

Мультимедійне обладнання, дистанційна платформа MOODLE, MS Teams.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення студентів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90–100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 7-го кваліфікаційного рівня НРК.

6.2. Студенти можуть отримати підсумкову оцінку з 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
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
70	30	20	100

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Заняття практичні оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи:

Підсумкові результати навчання складаються із результатів тестування на базі онлайн системи університету. Градація шкали тестування здійснюється по 100 бальній системі.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність студентів є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. 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 положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". <http://surl.li/alvis>

У разі порушення студентом 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.

Студенти повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком студента є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки на Офіс365 та відвідування команди у MS TEAMS.

Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком студента є робота з дистанційним курсом «Технології фізико-технічної обробки матеріалів» (www.do.nmu.org.ua).

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту або до групи в MS TEAMS.

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 студент не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять.

Для студентів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, студентська мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності студент 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.

8. Рекомендовані джерела інформації

1. Моделювання природничих систем [Текст, електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Рудаков Д.В., Сдвижкова О.О. М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка» – [Нове вид.]. – Д. :НТУ«ДП», 2021. – 178 с.
2. 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.
3. Яровий А.Т. Багатовимірний статистичний аналіз: навчально-методичний посібник для студентів математичних та економічних фахів / А.Т. Яровий, Є.М. Страхов. – Одеса: Астропринт, 2015. – 132 с.
4. Синеглазов В. М. Математичні методи оптимізації: навч. посібн. / В.М. Синеглазов, О. А. Зеленков, Ш. І. Аскеров. – Нац. Авіаційний ун-т. – К.: Освіта України, 2018. – Ч. 1. – 329 с.