

Силабус курсу
Моделювання технологічних процесів



Освітній ступінь: магістр
Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність: 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології)
Освітньо-наукова програма: «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)»
Кількість кредитів: 3
Рік підготовки, семестр: 2 рік, 1 семестр
Компонент освітньої програми: вибірковий, професійна підготовка
Дні занять: за розкладом, ауд. 205
Консультації: за розкладом, ауд. 205
Мова викладання: українська

Керівник курсу

канд. тех. наук, доцент **Луцик Ірина Богданівна**

Контактна інформація Luchuk@tnpu.edu.ua; 0352-53-36-29

Опис дисципліни

Курс призначений для формування у майбутніх фахівців знань фундаментальних основ теорії математичного та комп'ютерного моделювання, принципів побудови та дослідження математичних моделей, вивчення сучасних методів комп'ютерного моделювання технологічних процесів. Зазначені знання забезпечують розвиток вмінь моделювання типових технологічних процесів, що протікають в реальних об'єктах керування; одержання практичних навичок моделювання із використанням інтегрованих середовищ моделювання технологічних процесів.

Структура курсу

Години (лек. / практ.)	Тема	Результати навчання – знання та вміння практичного застосування наступних понять:	Завдання
16/24	Змістовий модуль I. Загальні положення моделювання		
2 / -	1. Сутність процесу моделювання.	Основні поняття та принципи моделювання, аксіоми теорії моделювання Типи моделей. Функції моделювання та фактори, що впливають на модель об'єкта.	Тести, практичні завдання
2 / 2	2. Зміст та особливості математичного моделювання	Математична модель, її структура. Вимоги до математичної моделі. Поняття структурного та параметричного синтезу. Аналіз та його методи. Постановка задач оптимізації Класифікація математичних моделей та їх застосування для технічних об'єктів і технологічних процесів.	Тести, лабораторні та практичні завдання
2 / 4	3. Технології побудови моделі	Структурно-логічні моделі, методи їх створення (табличний, мережевий, перестановочний). Основні етапи побудови аналітичних і емпіричних моделей. Алгоритм побудови аналітичної моделі, алгоритм побудови емпіричної моделі.	Тести, лабораторні та практичні завдання, ІНДЗ

Змістовий модуль II. Імітаційне моделювання технологічних процесів.

2 / 2	4. Моделювання систем в середовищі Simulink	Призначення та особливості імітаційного моделювання. Огляд бібліотеки моделей та блоків Simulink. Технологія створення та редагування моделей систем та процесів в Simulink.	Тести, лабораторні та практичні завдання, ІНДЗ
2 / 4	Моделювання систем керування	Побудова структурної схеми систем автоматичного керування. Дослідження роботи П-, І-, ПІ-, ПД- та ПІД-регуляторів. Моделювання систем автоматизації технологічного обладнання з типовими регуляторами	Тести, лабораторні та практичні завдання, ІНДЗ
2 / 4	5. Моделювання електротехнічних систем	Основні особливості створення SPS-моделей. Використання бібліотеки SimPowerSystem для моделювання електротехнічних схем. Блоки моделей джерел електричної енергії розділу Electrical Sources. Блоки основних електротехнічних елементів розділу Elements. Блоки вимірювальних і контрольних пристроїв розділу Measurements Дослідження роботи електроприводу. Модель системи робоча машина - електропривод.	Тести, лабораторні та практичні завдання, ІНДЗ
2 / 4	Застосування теорії нечітких множин в моделюванні технологічних процесів.	Поняття належності, нечіткої множини. Операції над нечіткими множинами. Властивості нечітких підмножин. Композиція інтервалів. Створення моделей технологічних процесів на основі використання нечіткого регулювання за допомогою модуля Fuzzy Logic Toolbox	Тести, лабораторні та практичні завдання, ІНДЗ
2 / 4	Моделювання процесів опалення та вентиляції	Побудова моделей систем вентиляції та опалення. Основні параметри та характеристики моделей. Використання спеціалізованих бібліотек. Технології дослідження моделей вентиляювання приміщень. Дослідження роботи опалювальних систем.	Тести, лабораторні та практичні завдання, ІНДЗ

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОП	Програмні компетентності
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та встановлення взаємозв'язків між явищами та процесами.
ЗК 8	Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
ФК 1	Здатність застосовувати і розробляти нові підходи до вирішення задач дослідницького та/або інноваційного характеру
ФК 12	Здатність до розробки, тестування програмного забезпечення, адміністрування і налаштування інформаційних систем та їх інтеграції у наукові дослідження..

ПРН 2	Ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси у професійній, інноваційній та/або дослідницькій діяльності
ПРН 9	Будувати і досліджувати моделі процесів у галузі професійної освіти.
ПРН 16	Вміти добирати, групувати вихідні дані, використовуючи загальнонаукові та специфічні методи збирання первинної інформації; застосовувати наукові методи обробки інформації для виявлення залежностей між сукупностями даних; проводити розробку і дослідження методик аналізу, синтезу, оптимізації і прогнозування якості процесів функціонування інформації.

Літературні джерела

1. Fedoreyko V. S., Lutsyk I. B., Zagorodniy R. I., Rutylo M. I. Modeling of block of electricity generation of cogeneration system for heat generator // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu – Dnipro: NGU, 2017. – № 2. – С. 87–92.
2. Lutsyk I., Franko Y., Rak V., Lutsyk I., Leshchii R., Potapchuk O. / Mathematical modeling of energy-efficient active ventilation modes of granary // 2019 9th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT 2019 – Proceedings, June 2019, Номер статті 8780109, Pages 105-1089th ; Ceske Budejovice; Czech Republic.
3. Барковський В. Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: ЦУЛ, 2002 – 448 с.
4. В.П.Дьяконов. MatLab 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6 в математике и моделировании. Серия «Библиотека профессионала». – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 576с.
5. Введение в математическое моделирование: Учебное пособие / Под ред. П. В. Трусова.– М.: Университетская книга, Логос, 2007.– 440 с
6. Гаєвський О.Ю. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Обчислювальна техніка та алгоритмічні мови» Частина 2 Мови програмування C++ та MATLAB. – Київ, КПІ, 2017. – 36с .
7. Довгий Б.П., Вакал Є.С., Вакал Ю.Є., Попов А.В. Використання математичного пакета MATLAB для розв'язування прикладних задач – К.:Фітосоціоцентр,2012. – 77 с.
8. Дьяконов В.П. Simulink 5/6/7: Самоучитель. – М.: ДМК-Пресс, 2008. – 784с.
9. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основы системного анализа. – К.: Видавнича група BHV, 2007. – 544 с.
10. Корчемний М.О., Федорейко В.С. „Комп'ютерне моделювання установок і технологічних процесів”. Частина 1. Обчислення і двовірні графіки в MatLab. Частина 2. Пакети прикладних програм Simulink і Power System Blockset для імітаційного моделювання: Навчально-методичний посібник.- Тернопіль: ТНПУ, 2006. – 116 с.
11. Корчемний М.О., Федорейко В.С. Комп'ютерне моделювання установок і технологічних процесів. Ч.3 Розробка і дослідження комп'ютерних моделей виробничих установок і технологічних процесів. – Тернопіль: ТНПУ, 2006. – 83с.
12. Краков М. С., Погирницкая С. Г. Лабораторные работы по дисциплине «Современные технологии решения инженерных задач» – Минск: Бел.НТУ – 2015. – 35 с.
13. Лазарев Ю. М. Моделирование процессов и систем в MATLAB: Учебный курс. – СПб.: Питер; Киев: Изд.группа BHV,2005. – 5448 с.
14. Лазарев Ю. Ф. Довідник з MATLAB / Електронний навчальний посібник з курсового і дипломного проектування. – К.: НТУУ "КПІ", 2013. – 132 с.
15. Луцик І. Б. Експертна система визначення енергоощадних режимів роботи електротехнологічного комплексу / І. Б. Луцик // Науковий вісник НУБіП України. – К., 2015. – Вип. 224 – С. 155–160
16. Луцик І. Б. Математичне моделювання: Основи роботи в Matlab: навчально-методичний посібник для студентів спеціальності «Професійна освіта. Комп'ютерні технології». – Тернопіль : Вид-во ТНПУ, 2019. – 72 с.
17. Луцик І. Б., Струганець Б. В. Застосування нейронечітких технологій в системі керування теплогенератором, що працює на альтернативних видах палива. Матеріали міжнародної науково-технічної онлайн конференції «Диверсифікація джерел енергії на базі використання альтернативних видів палива». Тернопіль: ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2021.– С. 35-38.
18. Міщенко В. В., Остроумов І. В. Основи теорії математичного моделювання: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт / Уклад.: – К.: НАУ, 2009 – 64с.
19. Основи моделювання технічних систем: Навч.посібник. – Львів: Вид-во «БескидБіт», 2003. – 176 с.
20. Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів: Навчальний посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2010.– 198 с.

21. Петрикович Ю.Я., Горбатюк Р.М., Чайківська Ю.М. Комп'ютерне моделювання установок і технологічних процесів. Частина 1. Основні принципи моделювання в середовищі Simulink. – Тернопіль: ТНПУ ім. В.Гнатюка, 2012. у 3-х ч. – Ч.1. – 80с.
22. Половко А.М., Бутусов П.Н. MATLAB для студента. СПб: БХВ-Петербург, 2005. – 320 с.
23. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. – М.:Физматлит, 2001.– 436 с. 3.
24. Станжицький О. М., Таран Є.Ю., Гординський Л.Д. Основи математичного моделювання : Навчальний посібник. – К.: "Київський університет", 2006. – 96 с.
25. Стеценко І. В. Моделювання систем / І. В. Стеценко. — Черкаси : ЧДТУ, 2009. — 399 с.
26. Томашевський В. М. Моделювання систем / В. М. Томашевський. — К. : Видавнича група BVH, 2005. — 352 с
27. Хант Б. MATLAB. Официальный учебный курс Кембриджского университета. – М.: Лучшие книги. – 2008. – 352 с.

Політика оцінювання

- **Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- **Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час підготовки практичних завдань в процесі заняття.
- **Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Види оцінювання	% від остаточної оцінки
Модуль 1 (теми 1-3) усне опитування, тести, завдання	20
Модуль 2 (теми 4-6) усне опитування, тести, завдання	50
Індивідуальне науково-дослідне завдання	15
Підсумковий контроль – тести, завдання	15

Шкала оцінювання студентів:

ECTS	Бали	Зміст
A	90-100	відмінно
B	85-89	дуже добре
C	75-84	добре
D	65-74	посередньо
E	60-64	задовільно
FX	35-59	незадовільно з можливістю повт. складання
F	1-34	незадовільно з обов'язковим повт. курсом