

Силабус курсу:

**ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ  
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ (курсова робота)**



**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

<b>Ступінь вищої освіти:</b>	бакалавр
<b>Спеціальність:</b>	174 Автоматизація ,комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
<b>Рік підготовки:</b>	3
<b>Семестр викладання:</b>	весняний
<b>Кількість кредитів ЄКТС:</b>	1
<b>Мова(-и) викладання:</b>	українська
<b>Вид семестрового контролю</b>	залік

***Автор курсу, лектор та викладач лабораторних занять:***

к.т.н., доц., Єлісеєв Петро Йосипович

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих систем управління

посада

eliseev@snu.edu.ua

електронна адреса

+38(050) 855 58 52

телефон

Telegram, Viber

месенджер

за розкладом

консультації

## **Анотація навчального курсу**

### ***Цілі вивчення курсу:***

Курс спрямований на формування у здобувачів вищої освіти практичних навичок щодо застосування сучасних методів побудови динамічних моделей технологічних об'єктів на основі аналізу фізико-хімічних процесів та обробки даних про функціонування об'єкта для їх подальшого застосування у системах регулювання; поглиблення знань здобувачів щодо практичного застосування розрахункових методів і обчислювальної техніки.

### ***Результати навчання:***

По завершенні курсу здобувачі повинні:

Знати: теоретичні основи та практичні методи математичного моделювання та ідентифікації.

Вміти: аналізувати досліджуваний об'єкт з точки зору математичного опису фізико-хімічних процесів, що протікають у ньому; планувати проведення експериментів та обробляти отримані на об'єкті дані; складати динамічні математичні моделі; проводити ідентифікацію їх параметрів; працювати зі спеціальною, науковою та технічною літературою і довідниками.

### ***Передумови до початку вивчення:***

Базові знання з математики, фізики, процесів і апаратів хімічних виробництв, загальної хімічної технології а також знання з окремих розділів термодинаміки, теплопередачі та гідро- і газодинаміки.

## **Мета курсу (набуті компетентності)**

Внаслідок вивчення даного навчального курсу здобувачі вищої освіти набудуть наступних компетентностей:

1. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу інформації та синтезу нових ідей (креативність).
3. Здатність постановки задач і визначення шляхів вирішення проблем сучасними науковими й технічними методами із застосуванням теоретичних знань та застосування комп'ютерних розрахункових методів.
4. Здатність аналізувати технологічні об'єкти, описувати, класифікувати та моделювати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні природи досліджуваних об'єктів, а також базових знаннях у суміжних науках.

## Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1.	Вступ. Літературний огляд. Вибір об'єкта моделювання.	денна 0/0/5	Характеристика виробництва. Стадії виробництва. Вибір конкретного об'єкта моделювання. Постановка завдання щодо побудови математичної моделі.	Виконання практичного завдання.
2.	Аналіз технологічного об'єкта як об'єкта моделювання.	денна 0/0/5	Аналіз функціональної схеми виробництва. Аналіз технологічного процесу, що здійснюється в досліджуваному апараті. Побудова інформаційно-логічної схеми. Вибір і класифікація параметрів об'єкта. Складання балансних рівнянь (для складних об'єктів – системи рівнянь). Пояснення рівнянь.	Виконання практичного завдання.
3.	Розробка математичної моделі технологічного об'єкта.	денна 0/0/10	Визначення технологічних параметрів (витрати, тиски, температури тощо). Динамічні моделі. Статичні моделі. Розробка часткових математичних моделей за кожним параметром. Одержання загальної математичної моделі відносно визначеного вихідного параметру (розв'язання системи часткових математичних моделей). Отримання передавальних функцій за кожним каналом вхід-вихід. Визначення часу запізнення за каналами.	Виконання практичного завдання.
4.	Аналіз отриманих моделей за допомогою пакетів прикладних програм.	денна 0/0/5	Вибір методів аналізу та розробка відповідних обчислювальних алгоритмів для конкретного пакету прикладних програм. Розрахунки із застосуванням відповідних алгоритмів. Оцінка параметрів об'єкта для застосування в системах автоматизації.	Виконання практичного завдання.
5.	Формування підсумків роботи.	денна 0/0/5	Формулювання висновків. Складання та оформлення звіту.	Виконання практичного завдання.

## Рекомендована література

### Основна література

1. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеню бакалавр, що навчаються за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (Електронне видання) /Уклад.: Єлісєєв П.Й., Лорія М.Г. – Северодонецьк: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2022. – 44 с.
2. Целіщев О.Б., Єлісєєв П.Й., Лорія М.Г., Захаров І.І. Математичні моделі технологічних об'єктів: Підручник.– Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту, 2011.– 421 с.
3. Стенцель Й.І. Математичне моделювання технологічних об'єктів керування. Навч. посібник. – К.: ІСДО, 1993. – 329 с.
4. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии. М.: Химия, 1979. – 464 с.
5. Програмування і математичне моделювання: підручник для студ. вищих навч. закл. / І.О. Хвищун; Львівський національний ун-т ім. Івана Франка. – К.:Ін Юре: Видавничий центр Львівського національного університету ім. Івана Франка, 2007. – 544 с.
6. Френкс Р. Математическое моделирование в химической технологии /Под ред. Торощова В. С.– М.: Химия, 1971. – 270 с.
7. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 495 с.
8. Дудников Е.Г., Балакирев В.С., Кривсунов В.Н, Цирлин А.М. Построение математических моделей химико-технологических объектов. – Л.; Химия, 1970. – 312 с.

### Додаткова література

1. Турецкий Х. Анализ и синтез систем с запаздыванием. – М.: Машиностроение, 1973. – 327 с.
2. Коган В.Б. Теоретические основы типовых процессов химической технологии, Химия, Л.: 1977 – 592 с.
3. Математичне моделювання в електроенергетиці: підручник / О.В. Кириленко, М.С. Сегеда, О.Ф. Буткевич, Т.А. Мазур; за ред. М.С. Сегеди; 2-ге вид. – Л.: Вид-во Львів. політехніки, 2013. – 608 с.
4. Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології: Наук. зб. Вип. 12 / Гол. ред. Я. Бурак. – Л.: Центр мат. моделювання Ін-ту приклад. проблем механіки і мат. ім. Я. Підстригача НАН України, 2010. – 215 с.
5. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. М.: ЛИБРОКОМ, 2011. – 191 с.
6. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. М.: Физматлит, 2005. 316 с.
7. Маркелов Г.Е. Основные принципы построения математических моделей // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Естественные науки. 2005. № 4. С. 59–70.
8. Блехман И.И., Мышкис А.Д., Пановко Н.Г., Прикладная математика: Предмет, логика, особенности подходов. С примерами из механики: Учебное пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: УРСС, 2006. – 376 с.

### Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання здобувач може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь у обговоренні	14
Технічні розрахунки	86
<b>Залік</b>	<b>100</b>

### Шкала оцінювання здобувачів вищої освіти

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90-100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

## Політика курсу

*Плагіат та академічна доброчесність:*

Під час виконання завдань здобувач має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.

*Завдання і заняття:*

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана факультету.

Здобувач може пройти певні онлайн-курси, які пов'язані з темами дисципліни, на онлайн-платформах. При поданні документу про проходження курсу здобувачеві можуть бути зараховані певні теми курсу та нараховані бали за завдання.

*Поведінка в аудиторії:*

На заняття здобувачі вчасно приходять до аудиторії відповідно до діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять здобувачі:

- не вживають їжу та напої;
- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
- не заважають викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань здобувачі:

- мають бути підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не заважають іншим;
- виконують усі вимоги викладача щодо контролю знань.