МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

«ІДЕНТИФІКАЦІЯ І МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ»

Мова навчання – ***українська***

Шифр та найменування галузі знань **17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»**

Код та найменування спеціальності **174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»**

Освітньо-професійна програма **«Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці»**

Ступінь вищої освіти ***бакалавр***

Затверджено на засіданні

Методичної ради зі спеціальностей 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка») та 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (G3 «Електрична інженерія»)
«28» 08 2026 р. протокол № 1.

Реєстраційний номер в навчальному відділі

К 15-16/2026-27

1. Загальна інформація



Кафедра: [Автоматизації технологічних, електромеханічних і робототехнічних систем]

Викладач: **Хобін Віктор Андрійович**, доктор технічних наук, професор кафедри автоматизації технологічних, електромеханічних і робототехнічних систем

[Про файл]

Контакти:
khobin@ontu.edu.ua,
+380 050-195-56-42



Кафедра: [Автоматизації технологічних, електромеханічних і робототехнічних систем]

Викладач: **Світий Іван Миколайович**,
доцент кафедри автоматизації технологічних електромеханічних і робототехнічних систем, кандидат технічних наук

[Про файл]

Контакти:
switiy@yahoo.com,
+380 099-790-95-65

Освітній компонент викладається на *3* курсі у *6* семестрі
Кількість: кредитів – 3,0 годин – 90

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	40	20	20	-
заочна	10	6	4	-
Самостійна робота, годин	Денна – 50		Заочна – 80	

Розклад занять

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Ідентифікація і моделювання технологічних об’єктів» представляє собою систематизацію отриманих на бакалаврському рівні освіти знань та умінь, зокрема, з ідентифікації моделей технологічних об’єктів, відтворення моделей у середовищі імітаційного моделювання для проведення машинних експериментів для синтезу і аналізу систем автоматичного регулювання.

Освітній компонент «Ідентифікація і моделювання технологічних об’єктів» ґрунтується на знаннях та уміннях, отриманих при опануванні ОК «Вища математика», «Теорія автоматичного керування», і є основою для продовження вивчення ОК «Теорія автоматичного керування», вивчення ОК «Автоматизація технологічних процесів та виробництв», проходження виробничої практики, виконання комплексної курсової роботи та кваліфікаційної роботи бакалавра.

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – «Ідентифікація і моделювання технологічних об’єктів» є формування у здобувачів основ культури професійно-орієнтованого мислення, формування знань і умінь з ідентифікації і моделювання технологічних об'єктів, що є об'єктами керування.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Ідентифікація і моделювання технологічних об’єктів» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» та освітньо-професійній програмі «Комп’ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці» підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

Загальні компетентності:

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
К02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
К03. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
К04. Навички використання інформаційних і телекомунікаційних технологій.
К10[1]. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

К13. Здатність використовувати аналіз об’єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.
К14. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблювання математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп’ютерних технологій.
К16. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.
К19. Здатність вільно користуватись сучасними комп’ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп’ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.
К22*. Здатність перетворити математичні моделі об'єктів та розроблювальних систем автоматичного керування в їхні чисельні форми (в одному із сучасних інтерактивних програмних середовищ імітаційного моделювання), і, на основі імітаційних моделей, планувати та проводити цілеспрямовані комп'ютерні експерименти із всебічного дослідження розроблювальних систем, доробки алгоритмів керування та їхньої параметричної оптимізації.

Програмні результати навчання:

ПР04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об’єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об’єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.
ПР05. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.
ПР06. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та

систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.
ПР15*. Вміти перетворювати математичні моделі об'єктів та розроблювальних систем автоматичного керування в їхні чисельні форми (в одному із сучасних інтерактивних програмних середовищ імітаційного моделювання), і, на основі імітаційних моделей, планувати та проводити цілеспрямовані комп'ютерні експерименти з всебічного дослідження розроблювальних систем, доробки алгоритмів керування та їхньої параметричної оптимізації.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних занять

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовий модуль 1. Основні поняття дисципліни. Ідентифікація моделей вхідних дій, динамічних властивостей каналів об'єктів керування.			
1.1	**Основні поняття**	**2,0**	**0,5**
1.1.1	Ідентифікація і моделювання як форми процесу пізнання і їх найбільш загальні проблеми		
1.1.2	Основні поняття ідентифікації і моделювання		
1.1.3	Склад і послідовність розробки математичних моделей		
1.2	**Одержання концептуальних математичних моделей технологічних об'єктів як об'єктів управління**	**2,0**	**1,0**
1.2.1	Виділення об'єкту керування із середовища: Загальний аналіз технологічного процесу, мети і умов його ведення, формулювання мети моделювання: виявлення нормативів ведення технологічного процесу і роботи технологічного об'єкту; аналіз наслідків виходу технологічних параметрів за регламентні допуски; виявлення параметрів, що характеризують умови ведення технологічного процесу і експлуатації технологічного обладнання; формалізація параметризованої схеми технологічного об'єкту; конкретизація мети і задач керування об'єктом, регульовані і оптимізовані змінні; вибір керуючих дій технологічного об'єкту; виділення і класифікація збурень; розробка концептуальної моделі (структурної схеми) об'єкту керування.		
1.2.2	Особливості математичних моделей технологічних об'єктів управління галузі: функціонально повний склад математичного опису об'єкта управління; характерні для технологічних об'єктів невизначеності і їх відображення в моделях.		
1.3	**Ідентифікація моделей вхідних дій як динамічних процесів**	**3,0**	**0,5**
1.3.1	Ідентифікація детермінованих складових моделей вхідних дій: процедура ідентифікації моделей контрольованих координатних збурень; процедура ідентифікації моделей неконтрольованих координатних збурень.		
1.3.2	Ідентифікація стохастичних складових моделей вхідних дій: загальні зауваження;		

	оцінювання щільності ймовірності і ідентифікація її моделей; оцінювання кореляційних функцій випадкових процесів і ідентифікація їх моделей; оцінювання спектральної щільності випадкових процесів і ідентифікація її моделей.		
1.4	**Ідентифікація моделей динамічних властивостей об'єктів керування.**	**3,0**	**1,0**
1.4.1	Вибір "внутрішньої" структури концептуальної моделі об'єкту керування.		
1.4.2	Типові лінеаризовані моделі динаміки каналів об'єкту керування.		
1.4.3	Організація активних експериментів для ідентифікації моделей динаміки каналів ОК, вхідні змінні яких є доступними для цілеспрямованої зміни: попередні зауваження; організація активних експериментів по одержанню перехідних характеристик каналів ОУ; питання організації активних експериментів із вхідними впливами гармонійного і випадкового характеру.		
1.4.4	Методики параметричної ідентифікації типових моделей за експериментальними перехідними характеристиками (канали зі статичними властивостями): визначення коефіцієнтів передачі моделей; визначення часових параметрів моделі першого порядку; визначення часових параметрів моделі другого порядку.		
1.4.5	Методики параметричної ідентифікації типових моделей за експериментальними перехідними характеристиками (канали з астатичними властивостями): визначення параметрів моделі першого порядку; визначення параметрів моделі другого порядку.		
1.4.6	Порівняльний аналіз методик ідентифікації		
	Разом за Змістовний модуль 1	**10,0**	**3,0**
Змістовий модуль 2. Ідентифікація моделей статистичними методами. Моделі економічної ефективності та аварійних ситуацій. Імітаційні експерименти з моделями			
2.1	**Ідентифікація моделей динаміки каналів ОУ статистичними методами**	**4,0**	**1,5**
2.1.1	Області доцільного застосування класичних методів статистичної непараметричної ідентифікації		
2.1.2	Суть ідентифікації ІПФ у часовій області		
2.1.3	Суть ідентифікації АЧХ і ФЧХ у частотній області		
2.1.4	Особливості організації експериментів щодо збору статистичної інформації		
2.1.5	Статистична ідентифікація типових моделей у часовій області		
2.1.6	Статистична ідентифікація типових моделей у частотній області		
2.2	**Ідентифікація моделей статичних властивостей каналів об'єкта управління**	**4,0**	**1,5**
2.2.1	Загальні зауваження		
2.2.2	Особливості планування і проведення пасивного експерименту		
2.2.3	Особливості планування і проведення звичайного (класичного) активного експерименту		
2.2.4	Особливості оптимізації планування експерименту для		

	підвищення ефективності багатофакторних експериментів		
2.2.5	Структурна ідентифікація моделей статики: загальні зауваження; вибір виду регресійних залежностей.		
2.2.6	Параметрична ідентифікація моделей статики: оцінювання параметрів моделей, лінійних за параметрами, методом найменших квадратів; оцінювання параметрів моделей статики довільного виду пошуковими методами.		
2.2.7	Оцінка якості ідентифікації (адекватності) моделей на етапі їх розробки статистичними критеріями: оцінка адекватності моделей за допомогою критерію Фішера; оцінка адекватності (точності) моделей за коефіцієнтом множинної кореляції.		
2.3	**Розробка математичних моделей аналітичними і комбінованими методами**	**1,5**	
2.3.1	Розробка математичних моделей каналів ОК. Загальні зауваження		
2.3.2	Розробка математичних моделей економічної ефективності технологічного об'єкту		
2.3.3	Розробка ймовірносних математичних моделей виникнення аварійних ситуацій		
2.4	**Про організацію машинних імітаційних експериментів з моделями об'єктів і систем**	**0,5**	
	Разом за Змістовний модуль 2	**10,0**	**3,0**
	Всього за ОК	**20,0**	**6,0**

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	**Лабораторна робота № 1.** Ідентифікація і моделювання динамічних властивостей каналу регулювання об’єкта з самовирівнюванням	6	4
2	**Лабораторна робота № 2.** Ідентифікація і моделювання динамічних властивостей каналу регулювання об’єкта без самовирівнювання	4	-
3	**Лабораторна робота № 3.** Ідентифікація і моделювання неконтрольованих збурень і шумів виміру для об’єкта зі статичними властивостями	4	-
4	**Лабораторна робота № 4.** Ідентифікація моделей контрольованих збурень і каналу їх впливу на регульовану змінну об’єкта	4	-
5	**Лабораторна робота № 5.** Ідентифікація статичних моделей об’єктів управління	2	-
	Всього за ОК	**20**	**4**

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Опрацювання лекційного матеріалу	10	60
2	Підготовка до лабораторних робіт, оформлення протоколів та підготовка до їх захисту	30	10
3	Виконання індивідуальних навчально-дослідницького завдання	5	5
4	Підготовка та складання контрольних заходів, тестувань, екзаменів	5	5
	Всього за ОК	**50**	**80**

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів. Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів). Формами поточного контролю є:

- підсумковий письмовий тест (колоквіум) за змістовним модулем;
- виконання і захист практичних робіт;
- виконання і захист індивідуального завдання ОК.

Підсумковий контроль – **екзамен.**

Нарахування балів

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Поточне тестування за лекційним матеріалом	10	10
Лабораторні роботи *	50	20
Контрольне завдання за лекційним матеріалом	-	30
Виконання індивідуального навчально-дослідницького завдання*	10	10
Екзамен	30	30
Всього за змістовний модуль 1	**100**	**100**
Всього	**100,0**	

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в Одеському національному технологічному університеті.

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів
Підсумковий контроль – екзамен

27-30 балів	якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	відмінно
23-26 балів	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
18-22 бали	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	задовільно
0-17 балів	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, уміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

Поточне тестування за лекційним матеріалом

10,0 балів	Правильні відповіді на більше, ніж 88% запитань	відмінно
9,0 балів	Правильні відповіді на 81…87% запитань	дуже добре
8,0 балів	Правильні відповіді на 74…80% запитань	добре
7,0 балів	Правильні відповіді на 60…73% запитань	достатньо
0-6,0 балів	Правильні відповіді на менше 60% запитань	незадовільно

Лабораторні роботи (для денної форми навчання)

46,0-50,0 балів	Лабораторні відпрацьовані та вчасно захищені, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
40,0-45,0 балів	Лабораторні відпрацьовані та вчасно захищені, при відповіді допущені неточності	дуже добре
36,0-39,0 балів	Лабораторні відпрацьовані, відповіді неповні, допущені помилки	добре
31,0-35,0 балів	Лабораторні відпрацьовані, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-30,0 балів	Лабораторні не відпрацьовані або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Лабораторні роботи (для заочної форми навчання)

28,0-30,0 балів	Лабораторні відпрацьовані та вчасно захищені, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
25,0-27,0 балів	Лабораторні відпрацьовані та вчасно захищені, при відповіді допущені неточності	дуже добре
20,0-24,0 балів	Лабораторні відпрацьовані, відповіді неповні, допущені помилки	добре
16,0-19,0 балів	Лабораторні відпрацьовані, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-15,0 балів	Лабораторні не відпрацьовані або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Виконання індивідуального навчально-дослідницького завдання

10,0 балів	Роботу підготовлено в повному обсязі і вчасно, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
9,0 балів	Роботу підготовлено в повному обсязі невчасно, надані повні відповіді	дуже добре
8,0 балів	Роботу підготовлено в обсязі понад 80%, надані неповні відповіді	добре
7,0 балів	Роботу підготовлено в обсязі понад 60%, надані неповні відповіді	достатньо
0-6,0 балів	Роботу підготовлено в обсязі менше 60%	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за дисципліною:

– наочні: ілюстративний, та демонстраційний матеріал;

– інтерактивні: використання комп'ютерної техніки, офісних і спеціалізованих програм під час проведення лекцій, практичних та лабораторних занять;

– словесні: лекції у традиційному їх викладі;

– практичні: лабораторні з виконанням лабораторних робіт та практичні заняття для вивчення технологічних схем, складання матеріальних і теплових балансів.

8.Інформаційні ресурси

1. Нові інформаційні технології, моделювання та автоматизація [Текст] : монографія / В. Ю. Величко, С. О. Воінова, В. Ф. Граняк та ін. ; за заг. ред. С. В. Котлика ; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса : Екологія, 2022. — 724 с. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1893612

2. Сучасні системи автоматичного керування технологічними комплексами [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А. М. Сільвестров, М. Я. Островерхов, О. В. Шефер та ін. ; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського". — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. — 386 с. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2263294

3. Кушніров, Павло Васильович. Сучасні системи автоматичного керування технологічними комплексами [Електронний ресурс] : навч. посіб. / П. В. Кушніров, А. В. Євтухов, І. М. Дегтярьов ; Сум. держ. ун-т. — Суми : СумДУ, 2023. — 134 с. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1988787

4. Пупена, О. М. Автоматизація промислових виробництв. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" спец. 174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка" / О. М. Пупена, О. М. Клименко ; Нац. техн. ун-т "Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського". — Електрон. мереж. навч. вид. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. — 173 с. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2898026

5. Хобін, Віктор Андрійович. Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації : метод. вказівки до виконання лабораторних робіт [Електронний ресурс] : зі спец. 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" / В. А. Хобін, О. О. Гурський ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 32 с. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2004909

Додаткові:

1. Математичні методи моделювання [Електронний ресурс] : підручник / А. В. Усов, О. С. Савєльєва, І. І. Становська, А. О. Перпері ; під наук. ред. О. Л. Становського ; Одес. нац. політехн. ун-т. — Одеса, 2020. — 500 с. https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2239116

2. Хобін В.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Теорії автоматичного управління". Ч. 1 "Аналіз лінійних систем автоматичного регулювання"

[Текст] : для здобувачів освіти спеціальності "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка" / В. А. Хобін, І. М. Світий, О. О. Гурський ; Каф. автоматизації технологічних, електромеханічних і робототехнічних систем. — Одеса : ОНТУ, 2026. — 46 с.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.10020106
3. Хісматулін, Володимир Шайдулович. Теорія оптимальних систем автоматичного керування [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. Ш. Хісматулін, О. О. Сосунов, В. О. Сотник ; Укр. держ. ун-т залізн. транспорту. — Харків : УкрДУЗТ, 2022. — 230 с.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2129152
4. Методи сучасної теорії управління [Текст] :підручник / А. П. Ладанюк, Н. М. Луцька, В. Д. Кишенько та ін. ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : Ліра-К, 2019. — 368 с.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.164543

9.Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, Корпоративному кодексу ОНТУ, Кодексу академічної доброчесності ОНТУ, Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ, Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в ОНТУ, вимог ISO 9001:2015 та роботодавців.

Викладач /ПІДПИСАНО/ Віктор ХОБІН

Викладач /ПІДПИСАНО/ Іван СВІТИЙ

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри Автоматизації технологічних, електромеханічних і робототехнічних систем

Протокол від « 27 » 08 2026 р. № 1

В.о. завідувач кафедри /ПІДПИСАНО/ Олексій ЖИГАЙЛО

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці
Доцент кафедри Автоматизації технологічних протесів і робото технічних систем /ПІДПИСАНО/ Валерій ЛЕВІНСЬКИЙ