

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ
«ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ»**

Мова навчання – *українська/англійська*

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

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

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

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності **№ 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»**

« 30 » 09 2024 р. протокол № 2 .

Реєстраційний номер в навчальному відділі

К 15 – 06/2024 – 25

1. Загальна інформація

Кафедра: [Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем](#)

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

Про файл

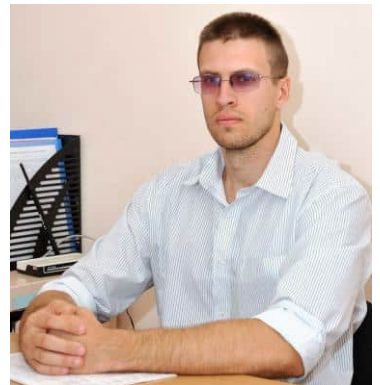
Контакти:
khobin@ontu.edu.ua,
+380 050-195-56-42



Викладач: **Гурський Олександр Олександрович**, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем, кандидат технічних наук

Про файл

Контакти:
gurskiya2017@gmail.com,
+380 096-375-45-01



Освітній компонент викладається на 3 курсі у 5,6 семестрі

Кількість: кредитів –5,5+4,5, годин – 300

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	104	32+20	26+20	0+6
заочна	32	8+6	10+8	-
Самостійна робота, годин	Денна -196		Заочна - 268	

Розклад занять

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Теорія автоматичного керування» представляє теоретичні основи синтезу та аналізу систем автоматичного управління.

Освітній компонент «Теорія автоматичного керування» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Основи комп'ютерного моделювання технічних систем», «Ідентифікація та моделювання

технологічних процесів», «Вища математика» та інші.

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – «Теорія автоматичного керування» є формування у студентів основ культури професійно-орієнтованого мислення, знань і вмінь аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Теорія автоматичного керування» 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:

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K04. Навички використання інформаційних і телекомунікаційних технологій.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

K13. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовували методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

K14. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

K16. 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.

K19. 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.

K22. Здатність 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 ціліспямовні комп'ютерні експерименти з всебічного дослідження розроблювальних систем, доробки алгоритмів керування та їхньої параметричної оптимізації.

Програмні результати навчання:

ПРО5. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування

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 ціліспямовні 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: Основи дисципліни ТАК, аналіз САР			
1.	Тема 1.1. Основні поняття теорії автоматичного керування. (Основи дисципліни ТАК, аналіз САР)	4	1
2.	Тема 1.2. Математичний опис САК в інженерних задачах.	6	1
3.	Тема 1.3. Аналіз лінійних безперервних САК (Основи дисципліни ТАК, аналіз САР)	6	2
Разом за Змістовний модуль 1		16	4
Змістовий модуль 2: Параметричний синтез САК найпростішої структури.			
4.	Тема 2.1. Задача синтезу в загальній постановці та її декомпозиція. (Параметричний синтез САК найпростішої структури)	8	2
5.	Тема 2.2. Параметричний синтез типових САК найпростішої структури.	8	3
Разом за Змістовний модуль 2		16	4
Змістовий модуль 3: Структурний і параметричний синтез САК підвищеної динамічної точності.			
6.	Тема 3.1. Поняття інваріантності, види інваріантності, принципи побудови інваріантних САР.	1	0,5
7.	Тема 3.2. Синтез САР інваріантних до збурень, що контролюються Математичний опис САК в інженерних задачах.	1	0,5
8.	Тема 3.3. Фізична і технічна реалізація корегуючих зв'язків. (Структурний і параметричний синтез САК підвищеної динамічної точності)	1	0,5
9.	Тема 3.4. Синтез інваріантних САР з непрямим вимірюванням збурень. (Структурний і параметричний синтез САК підвищеної динамічної точності)	2	0,5
10.	Тема 3.5. Синтез САР каскадної структури. (Структурний і параметричний синтез САК підвищеної динамічної точності)	1	0,5
11.	Тема 3.6 Синтез багатомірних автономних САР. (Структурний і параметричний синтез САК підвищеної динамічної точності)	2	0,25
12.	Тема 3.7. Синтез САР з компенсацією запізнення в контурі регулювання. (Структурний і параметричний синтез САК підвищеної динамічної точності)	2	0,25
Разом за Змістовний модуль 3		10	3
Змістовий модуль 4: Основи аналізу та синтезу нелінійних САК.			
13.	Тема 4.1. Загальні зауваження. Класифікація нелінійностей. Характеристика деяких нелінійних ланок.	1	0,25
14.	Тема 4.2. Проходження гармонічного сигналу через нелінійні ланки, ідея методу статичної лінеалізації.	2	0,25
15.	Тема 4.3. Зображення руху динамічних систем на фазовій площині, ідея методу фазового простору. (Основи аналізу та синтезу нелінійних САК)	1	0,25
16.	Тема 4.4. Особливості динаміки нелінійних САР. Автоколивання.. (Основи аналізу та синтезу нелінійних САК)	2	0,25
17.	Тема 4.5. Стійкість нелінійних САР та їх типові фазові	1	0,25

	портрети.		
18.	Тема 4.6 Синтез багатомірних автономних САР та питання синтезу нелінійних САР. (Основи аналізу та синтезу нелінійних САК)	1	0,25
19.	Тема 4.7. Поняття про кусочно-лінійні (зі зміною структурою) САР(Основи аналізу та синтезу нелінійних САК)	2	0,25
	Разом за Змістовний модуль 4	10	3
	Всього за ОК	52	14

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	денна
1	Дослідження процесів регулювання в неавтоматичній системі	2	1
2	Експериментальне визначення границі стійкості і показників якості САР з статичними та астатичними об'єктами з П ті І регуляторами	2	1
3	Експериментальне визначення границі стійкості і показників якості САР з статичними об'єктом з ПІ регулятором	2	1
4	Експериментальне визначення границі стійкості і показників якості САР з астатичним об'єктом з ПІ регулятором	4	1
5	Параметричний синтез та аналіз САР з ПІ-регулятором	4	1
6	Параметричний синтез і аналіз САР з ПІД-регулятором.	2	1
7	Параметричний синтез та аналіз САР для об'єктів підтверджених неконтрольованими параметричними впливами що збурюють	2	1
8	Дослідження показників якості САР при умовах впливів що збурюють випадкового характеру	2	1
9	Синтез САР найпростішої структури на основі моделі об'єкта і аналіз результатів синтезу з віртуальними об'єктом.	2	1
10	Синтез і аналіз САР каскадної структури	4	1
11	Синтез і аналіз САР з косвеним виміром впливу що збурює	4	1
12	Синтез і аналіз САР з прогнозуванням вільного руху	4	1
13	Дослідження характеристик типових нелінійних ланок і їх з'єднань	2	1
14	Дослідження САР з двох позиційним алгоритмом регулювання	2	1
15	Дослідження САР з трьох позиційним алгоритмом регулювання	4	1
16	Дослідження методів підвищення якості функціонування позиційних САР	2	1
17	Дослідження САР з зміною структурою	2	1
	Всього за ОК	46	18

5.3 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичних робіт	Кількість годин	
		денна	
1	Визначення області стійкості САР з ПІ регулятором	2	
2	Розрахунок параметрів налаштувань САР каскадної структури	2	
3	Визначення корегуючих ланок для реалізації САУ підвищеної динамічної точності	2	

Всього за ОК	6
--------------	---

5.4 Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	денна форма навчання
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	80	100
2.	Підготовка до лабораторних робіт, оформлення протоколів та підготовка до їх захисту	80	120
3.	Виконання-індивідуальних навчально-дослідницьких завдань	10	18
4.	Підготовка та складання контрольних заходів, тестувань, екзаменів	26	30
Всього за ОК		196	268

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 компонента (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 (5 семестр)

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Змістовний модуль 1. Основи дисципліни ТАК, аналіз САР		
Лекційний курс*	10	10
Лабораторні роботи*	25	25
Всього за змістовний модуль 1	35,0	35,0
Змістовний модуль 2. Параметричний синтез САК найпростішої структури.		
Лекційний курс*	10	10
Лабораторні роботи*	25	25
Всього за змістовний модуль 2	35,0	35,0
Екзамен	30,0	30,0

Всього	100,0
--------	--------------

Нарахування балів (6 семестр)

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Змістовний модуль 3. Структурний і параметричний синтез САК підвищеної динамічної точності.		
Лекційний курс*	10	10
Лабораторні роботи*	20	25
Практичні роботи	5	-
Всього за змістовний модуль 3	35,0	35,0
Змістовний модуль 4. Основи аналізу та синтезу нелінійних САК.		
Лекційний курс*	10	10
Лабораторні роботи*	25	25
Всього за змістовний модуль 4	35,0	35,0
Екзамен	30,0	30,0
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 умінями 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, умінями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

Контрольні заходи під час лекційного курсу

9,0– 10,0	Лекції відвідані / відпрацьовані, надані повні обґрунтовані відповіді на запитання	відмінно
8,0 – 8,9	Лекції відвідані / відпрацьовані, у відповідях на запитання допущені неточності	дуже добре
7,0– 7,9	Лекції відвідані / відпрацьовані, відповіді неповні, допущені помилки	добре
5,0 – 6,9	Лекції відвідані /відпрацьовані, відповіді задовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0–4,9	Лекції не відпрацьовані або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Лабораторні роботи (для денної форми навчання ЗМ 3)

18,0-20,0 балів	Лабораторні відпрацьовані та вчасно захищені, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
16,0-17,0 балів	Лабораторні відпрацьовані та вчасно захищені, при відповіді допущені неточності	дуже добре
14,0 – 15,0 балів	Лабораторні відпрацьовані, відповіді неповні, допущені помилки	добре
11,0-13,0 балів	Лабораторні відпрацьовані, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-10,0 балів	Лабораторні не відпрацьовані або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Лабораторні роботи (для денної та заочної форми навчання)

23,0-25,0 балів	Лабораторні відпрацьовані та вчасно захищені, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
20,0 –22,0 балів	Лабораторні відпрацьовані та вчасно захищені, при відповіді допущені неточності	дуже добре
18,0-20,0 балів	Лабораторні відпрацьовані, відповіді неповні, допущені помилки	добре
12,0-17,0 балів	Лабораторні відпрацьовані, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-11,0 балів	Лабораторні не відпрацьовані або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Практичні роботи (для денної форми навчання)

4,5 - 5 балів	Практичні відпрацьовані та вчасно захищені, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
4,0 - 4,4 балів	Практичні відпрацьовані та вчасно захищені, при відповіді допущені неточності	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	Практичні відпрацьовані, відповіді неповні, допущені помилки	добре
2,1 – 3,4 балів	Практичні відпрацьовані, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-2,0 балів	Практичні не відпрацьовані або дані незадовільні відповіді	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. 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=OdONAHNT.2263294>
2. 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=OdONAHNT.1988787>
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=OdONAHNT.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=OdONAHNT-cnv.BibRecord.164543>
5. 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=OdONAHNT.2263294>

Додаткові:

1. Хобін, Віктор Андрійович. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Теорії автоматичного управління". Ч. 1 "Аналіз лінійних систем автоматичного регулювання" [Текст] : для студентів напряму підготовки 6.050202 ден. та заоч. форм навчання / В. А. Хобін ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. автоматизації виробничих процесів. — Одеса : ОНАХТ, 2012. — 20 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT->

[cnv.BibRecord.87996](https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2106183)

2. Єрмілова, Наталія Василівна. Навчальний посібник з дисципліни "Основи автоматизації об'єктів газової і нафтової промисловості" [Електронний ресурс]: для студентів спец. 185 "Нафтогазова інженерія та технології" / Н. В. Єрмілова; Нац. ун-т "Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка", Каф. автоматики, електроніки та телекомунікацій. — Полтава, 2023. — 127 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2106183>

2. 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=OdONAHNT.1988787>

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=OdONAHNT.2129152>

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/ Олександр ГУРСЬКИЙ

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри Автоматизації технологічних процесів і роботи технічних систем

Протокол від « 23 » 04 2024 р. № 5

Завідувач кафедри /ПІДПИСАНО/ Іван СВІТИЙ

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці
Доцент кафедри Автоматизації технологічних процесів і роботи технічних систем

/ПІДПИСАНО/ Валерій ЛЕВІНСЬКИЙ