



## СИЛАБУС КУРСУ

### ОПТИМАЛЬНІ ТА АДАПТИВНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ

**Ступінь вищої освіти – магістр**

**Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»**

**Освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»**

**Кредитів: 5**

**Мова викладання: українська**

**Керівник курсу: к.т.н., доцент Ігор ПІТУХ**

**Контактна інформація: [pirom75@ukr.net](mailto:pirom75@ukr.net)**

### Опис дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Оптимальні та адаптивні системи керування” є вивчення принципів створення систем оптимального та адаптивного керування, алгоритмів їх функціонування, методів оптимізації функції та функціоналів.

Основними завданнями вивчення дисципліни є вироблення у студентів вміння застосовувати сучасні методи оптимізації процесів керування для синтезу алгоритмів оптимального та адаптивного керування.

### Структура курсу

Тема		Результати навчання
1.	Тема 1. Вступ. Основні поняття та положення в теорії оптимальних і адаптивних САК.	<p>Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.</p> <p>Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.</p> <p>Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.</p>
2.	Тема 2. Модальні методи синтезу оптимальних регуляторів.	<p>Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.</p>

3.	Тема 3. Критерії оптимізації.	Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.
4.	Тема 4. Методи динамічного програмування.	Вміння застосовувати методи динамічного програмування, функціональне рівняння Р.Беллмана для задач оптимізації при відсутності та наявності обмежень на керування.
5.	Тема 5. Принцип максимуму.	Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.
6.	Тема 6. Синтез оптимальних за швидкодією САК.	Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації
7.	Тема 7. Системи екстремального керування.	Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.
8.	Тема 8. Пошукові адаптивні САК.	Розуміння пошукових адаптивних САК. Знання регулярних та випадкових методів пошуку багатомірних екстремумів. Вміння застосовувати методи одержання інформації про об'єкт керування в адаптивних системах.
9.	Тема 9. Безпошукові адаптивні САК.	Розуміння безпошукових адаптивних САК з моделлю і параметричною настройкою. Вміти проводити розрахунки блоку адаптації такої адаптивної САК
10.	Тема 10. Методи синтезу блоку адаптації	Знати характеристики різних аналітичних методів синтезу блоку адаптації. Вміти визначати переваги та недоліки цих методів. Розуміти неадаптивні САК з адаптивними властивостями, системи зі змінною структурою. Оцінювати перспективи розвитку адаптивних САК

### Літературні джерела

1. Пітух І.Р. Особливості побудови архітектур інтерактивних систем моніторингу об'єктів на основі кластерних моделей // Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем: Монографія / за загальною редакцією А.І.Сегіна / І.Р.Пітух – Тернопіль: ВПЦ «Університетська думка» 2023.- с.192-220.

2. Kondratenko Y.P., Kuntsevich V.M., Chikrii A.A., Gubarev V.F. (eds.) Advanced Control Systems - Theory and Applications. River Publishers, 2021. — 478 p Пітух І.Р., Возна Н.Я., Николайчук Я.М. Спосіб контролю параметрів технологічного процесу // Пат.134154 Україна МПК G05B 23/02 (2006.01), G06F 15/00, G06F 17/40 (2006.01) Спосіб контролю параметрів технологічного процесу / № u201809554 заявл.14.09.2018; опубл.10.05.2019, Бюл. №9.

3. Перспективи вдосконалення алгоритмів обчислення та процесів побудови інформаційних логіко-статистичних моделей у базисі Хаара-Крестенсона / І.Р. Пітух // Науковий вісник НЛТУ України. - 2019. - Т. 29, № 5. - С. 151-155.

4. Перспективи вдосконалення алгоритмів обчислення та процесів побудови інформаційних логіко-статистичних моделей у базисі Хаара-Крестенсона / І.Р. Пітух // Науковий вісник НЛТУ України. - 2019. - Т. 29, № 5. - С. 151-155
5. Bolton W. Instrumentation and Control Systems. 3rd edition. —Newnes, 2021. — 375 p.
6. Groover Mikell. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. 5th edition. - Pearson, 2018. - 805 p
7. Baillieul J., Samad T. (eds.) Encyclopedia of Systems and Control. 2nd edition: - New York: Springer, 2021. — 297 p.
8. Fortuna L. Frasca M. Buscarino A. Optimal and Robust Control Advanced Topics with MATLAB. 2nd Edition. — CRC Press, Boca Raton, 2022. — 322 p
9. Palani S. Automatic Control Systems: With Matlab. 2nd Edition. — Springer, 2022. — 922 p
10. Пітух І.Р. Способи організації руху моніторингових, інтерактивних і діалогових даних у структурах розподілених комп'ютерних систем. Вісник НЛТУ України Том 31, №34. – Львів, 2021. – С.101-109
11. Пітух І.Р. Теорія та принципи діалогового моніторингу просторово розподілених об'єктів. Вісник НЛТУ України Том 31, №1. – Львів, 2021. – С.110-117

### Політика оцінювання

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПІЗ)	Заліковий модуль 4 (письмовий екзамен)
20 %	20 %	20 %	40 %
1. Усне опитування на практичних заняттях (5 занять по 10 балів) - мах 50 балів. 2. Письмова робота – мах 50 балів.	1. Усне опитування на практичних заняттях (5 занять по 10 балів) - мах 50 балів. 2. Письмова робота – мах 50 балів.	1. Підготовка КПІЗ – мах 40 балів. 2. Захист КПІЗ – мах 40 балів. 3. Участь у тренінгах – мах 20 балів.	1. Теоретичні питання: 3 питання по 20 балів - мах 60 балів. 2. Практичне завдання - мах 40 балів

### Шкала оцінювання

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)