

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-технічного
факультету

Йолана ГОЛИК

“09” жовтня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород - 2025

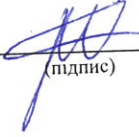
Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного керування» для здобувачів вищої освіти галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Розробник: Гапак О.М., доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж, канд.. пед.. наук, доцент

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри приладобудування протокол № 5 від « 29 » травня 2025 р.

Завідувач кафедри  Ігор ЧИЧУРА
(підпис)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету протокол № 6 від « 27 » червня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії  Володимир ЦИГИКА
(підпис)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 6	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 180 год	3-й	
Кількість модулів – 2	Семестр	
	5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 години самостійної роботи студента – 5 години	Лекції	
	54 год	16 год
	Практичні (семінарські)	
	20 год	6 год
Вид підсумкового контролю: екзамен	Індивідуальна робота	
	30 год	30 год
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота	
	76 год	128 год

2 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни «Теорія автоматичного керування» – набуття студентами знань і умінь з теоретичного аналізу основних принципів функціонування систем автоматичного керування (САК) та освоєння методів теоретичних досліджень базових параметрів і характеристики САК.

Відповідно до освітньої програми, вивчення навчальної дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких загальних (ЗК) та фахових (ФК) компетентностей:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК1. Здатність застосовувати знання математики в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

ФК3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, які в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ФК4. 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

3 ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Теорія автоматичного керування» є засвоєння студентами матеріалу таких предметів:

- ОК7 Вища математика;
- ОК13 Основи автоматизації;
- ОК14 Електронні кола;
- ОК16 Технічні засоби автоматизації;
- ОК17 Моделювання об'єктів автоматизації;
- ОК18 Електроніка.

4 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.	ПРН1
Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування	ПРН5

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Теорія автоматичного керування»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
- застосування знань базових розділів вищої математики та математичних методів для теоретичного аналізу САК та для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.	ПРН1
- уміння застосовувати методи теорії автоматичного керування при розробці математичних та імітаційних моделей автоматизованих систем; - уміння теоретичного розрахунку та аналізу основних характеристик САК; - навички теоретичної оцінки показників якості та надійності функціонування САК із використанням новітніх комп'ютерних технологій.	ПРН5

5 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

5.1 Засоби оцінювання та методи демонстрації результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрації результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- есе та реферати для виступу на практичних заняттях;
- звіти за результатами виконання самостійних завдань практичних робіт та їх захист;
- звіти та презентації за результатами своїх експериментальних досліджень та розв'язання самостійних задач при виконанні індивідуальної курсової роботи;
- матеріали, які підтверджують результати вивчення певної теми чи кількох тем на on-line курсах чи в іншій системі неформальної освіти за тематикою навчальної дисципліни;
- диференціальний залік за результатами захисту курсової роботи;
- екзамен.

5.2 Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми контролю для оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- індивідуальний контроль при проведенні всіх видів занять;
- самоконтроль при оформленні звітів з практичних та лабораторних робіт;
- взаємний контроль шляхом перевірки виконання завдань самостійної роботи;

- фронтальний контроль.

Форми поточного контролю: індивідуальний контроль, самоконтроль та взаємний контроль.

Форма модульного контролю: індивідуальний контроль.

Форма підсумкового семестрового контролю: фронтальний контроль.

5.3 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1): ПР – практична робота, НО – неформальна освіта

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
Тема 1 і 2, ПР1	Тема 3, ПР2	Тема 4 і 5, ПР3	Тема 6, ПР4	Тема 7, ПР5	НО	40	100
10	10	10	10	10	10		

5.4 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2): ПР – практична робота

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
Тема 8, ПР6	Тема 9, ПР7	Тема 10, ПР8	Тема 11, ПР9	Тема 12, ПР10	50	100
10	10	10	10	10		

5.5 Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні заняття	5	50	5	50
Есе, реферат, презентація за тематикою навчальної дисципліни та результатами досліджень у рамках індивідуальної траєкторії навчання. Навчання в системі неформальної освіти.	1	10		
Модульна контрольна робота	1	40	1	50
Разом	1	100	1	100

5.6 Критерії оцінювання проміжного модульного контролю

Основою модульного контролю є виконання контрольної роботи. Кожна модульна контрольна робота виконуються студентами денної форми навчання під час аудиторних лекційних занять, а студентами заочної форми навчання – за рахунок часу, виділеного для самостійної роботи.

Кожна модульна контрольна робота містить 4 завдання, які направлені на визначення рівня засвоєння теоретичного матеріалу та для перевірки набутих студентом навичок теоретичного аналізу САК. Кожне завдання оцінюється в межах від 0 до 10 балів. Після цього виводиться середнє значення, яке і є результатом оцінювання контрольної роботи.

Завдання для визначення рівня засвоєння теоретичного матеріалу надаються у вигляді окремих питань із програми дисципліни (див. розділ 6 робочої програми), на які необхідно дати розширену відповідь. Перелік питань, які виносяться на модульний контроль, міститься у

конспекті лекцій після кожної теми та у вигляді завдань для самостійної роботи у методичних вказівках до виконання практичних робіт.

При модульному контролі оцінюються і результати виконання практичних завдань теоретичного аналізу типових конкретних САК. Результати виконання таких практичних завдань також оцінюються від 0 до 10 балів.

У процесі навчання за програмою даної навчальної дисципліни заплановано освоєння деяких розділів робочої програми в системі неформальної освіти. Дана форма навчання проводиться переважно в рамках виконання здобувачами самостійної роботи під час першого модуля. Для цього у процесі вивчення навчальної дисципліни викладач узгоджує з кожним здобувачем ті розділи робочої програми та конкретні форми неформальної освіти, у рамках яких визначені розділи можуть бути здобувачем вивчені. Вивчення окремих розділів у системі неформальної освіти прирівнюється виконанню завдань самостійної роботи за відповідними темами дисципліни. У загальному випадку набуті в системі неформальної освіти знання студента можуть бути оцінені від 0 до 10 балів.

5.7 Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються лише студенти, які мають підсумковий рейтинговий бал не менше 35. Екзамен з навчальної дисципліни студент може не складати, якщо його підсумкова рейтингова оцінка не менша 60 балів. У такому разі його рейтингова оцінка є й оцінкою екзамену. Студент може підвищити на екзамені свою оцінку, але при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена. Оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни проводиться за прийнятими у ВУЗі шкалами.

Необхідною умовою допуску до підсумкового екзамену є відсутність заборгованостей з виконання практичних робіт та написання студентом модульних контрольних робіт.

Завдання для складання екзамені формуються для кожного студента індивідуально із тих питань та завдань, які не були виконані ним (або були виконані недостатньо) під час проходження поточного та проміжного контролю відповідно до наведеної вище таблиці оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни.

6 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1 Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Тема 1. Основи теорії автоматичного керування. Процеси управління в технічних системах. Теорія автоматичного керування – теоретична основа автоматики та автоматизації. Принципи автоматичного регулювання й керування.

Тема 2. Методи математичного опису лінійних САК. Рівняння динаміки САК. Методи розрахунку технічних систем із застосуванням «зображень». Перетворення Лапласа. Передатна функція САК.

Тема 3. Часові характеристики лінійних САК. Динамічні, перехідна та імпульсні (вагові) характеристики.

Тема 4. Частотні характеристики САК. Логарифмічні частотні характеристики. Зв'язок між характеристиками САК.

Тема 5. Базові ланки САК. Динамічна ланка. Ідеальні пропорційна (підсилювальна), інтегруюча та диференціююча динамічні ланки в САК. Інерційна (аперіодична) ланка та коливальна ланка: Немінімально-фазові ланки.

Тема 6. Передаточні функції САК. Передаточні функції при різних способах з'єднання ланок САК. Взаємозв'язок передаточних функцій та характеристик САК.

Тема 7. Структурні схеми САК. Побудова структурних схем для аналізу передаточних функцій. Структурні схеми розімкнутої та замкнутої САК. Визначення передаточної функції САК методом графів.

Разом за модуль 2	74	26	10			38	73	8	3			62
Разом	150	54	20			76	150	16	6			128

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, денна форма	Кількість годин, заочна форма
1	Складання та розв'язок рівняння динаміки об'єкта керування	2	1
2	Вивчення динамічних систем у середовищі Matlab з використанням пакету прикладних програм Simulink 4.0	2	1
3	Дослідження частотних і часових характеристик лінійних САК	2	1
4	Вивчення часових і частотних характеристик аперіодичної ланки другого порядку	2	
5	Вплив зворотних зв'язків на статику і динаміку САК	2	
6	Визначення стійкості САК за алгебраїчними критеріями стійкості	2	1
7	Визначення стійкості САК за частотними критеріями стійкості. Визначення запасів стійкості.	2	
8	Дослідження показників якості перехідного процесу частотними методами	2	1
9	Визначення похибок САК	2	
10	Дослідження методів синтезу корегуючих ланок САК	2	1
Разом		20	6

6.5 Самостійна робота

6.5.1 Самостійна робота для денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Сучасний стан розвитку та нові методи і підходи теорії автоматичного керування.	4
2	Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №1. Інсталяція та освоєння базового інтерфейсу середовища MatLab.	6
3	Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №2. Освоєння методів симуляції осцилографа в середовищі MatLab.	6
4	Проведення симуляції часових та частотних характеристик в середовищі MatLab.	4
5	Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №3. Створення короткого довідника з основних ланок сучасних САК.	6
6	Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №4. Оформлення таблиці перехідних функцій та характеристик різних ланок САК – за даними пункту 5.	6
7	Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №5. Підготовка презентації за результатами неформальної освіти або короткого есе з аналізу новин у сучасній теорії автоматичного керування.	6
8	Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №6.	6

	Аналіз та розробка структурної схеми САК для оформлення завдання на курсову роботу.	
9	Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №7. Порівняльний аналіз різних критеріїв стійкості САК.	6
10	Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №8. Освоєння методів симуляції перехідних процесів для різних структурних схем САК в середовищі MatLab.	6
11	Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №9. Набуття навичок визначення та розрахунку різних похибок у САК	6
12	Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №10. Синтез базових ланок САК за структурною схемою курсової роботи.	6
	Разом	76

6.5.2 Самостійна робота для заочної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Сучасний стан розвитку та нові методи і підходи теорії автоматичного керування. Освоєння матеріалів теми за робочою програмою.	8
2	Освоєння матеріалів теми за робочою програмою. Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №1. Інсталяція та освоєння базового інтерфейсу середовища MatLab.	10
3	Освоєння матеріалів теми за робочою програмою. Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №2. Освоєння методів симуляції осцилографа в середовищі MatLab.	10
4	Освоєння матеріалів теми за робочою програмою. Проведення симуляції часових та частотних характеристик в MatLab.	8
5	Освоєння матеріалів теми за робочою програмою. Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №3. Створення короткого довідника з основних ланок сучасних САК.	10
6	Освоєння матеріалів теми за робочою програмою. Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №4. Оформлення таблиці перехідних функцій та характеристик різних ланок САК – за даними пункту 5.	10
7	Освоєння матеріалів теми за робочою програмою. Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №5. Підготовка презентації за результатами неформальної освіти або короткого есе з аналізу новин у сучасній теорії автоматичного керування.	10
8	Освоєння матеріалів теми за робочою програмою. Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №6. Аналіз та розробка структурної схеми САК для оформлення завдання на курсову роботу.	12
9	Освоєння матеріалів теми за робочою програмою. Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №7. Порівняльний аналіз різних критеріїв стійкості САК.	12
10	Освоєння матеріалів теми за робочою програмою. Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №8. Освоєння методів симуляції перехідних процесів для різних структурних схем САК в середовищі MatLab.	12
11	Освоєння матеріалів теми за робочою програмою. Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №9.	12

	Набуття навичок визначення та розрахунку різних похибок у САК	
12	Освоєння матеріалів теми за робочою програмою. Підготовка та виконання самостійних завдань практичної роботи №10. Синтез базових ланок САК за структурною схемою курсової роботи.	14
	Разом	128

Виконання практичних робіт, завдань самостійної роботи та курсової роботи проводиться на основі методичних вказівок, розроблених у рамках викладання даної дисципліни,

7 ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

У процесі вивчення дисципліни передбачається використання такого обладнання:

- мультимедійна аудиторія із комп'ютером, відеопроєктором та аудіо системою;
- комп'ютерні робочі місця зі спеціальним програмним забезпеченням MatLab.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Основна література

1. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: підручник. – 3-є видання, перероблене і доповнене. – Київ: Либідь, 2017. – 656 с.
2. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Теорія автоматичного керування» для студентів спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Частина 1 – Математичне моделювання АСР / Укладач Швачка О.І. – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2018. – 33 с.
3. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Теорія автоматичного керування» для студентів спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Частина 2 – Дослідження лінійних АСР / Укладач: Швачка О.І. – Д.: ДВНЗ УДХТУ, 2018.– 27 с.
4. Теорія автоматичного керування: Дослідження системи автоматичного регулювання: Методичні вказівки до виконання курсової роботи: навчальний посібник. Укладачі А.А. Марченко, В.С. Гулий, Д.В. Настенко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 31 с.

8.2 Допоміжна література

1. Qingpu Hu. Principles of Automatic Control. Презентація. Сайт електронного навчання Ужгородського національного університету.
2. Smith C.A., Corripio A.B. Principles and Practice of Automatic Process Control, 2nd Edition. – London: John Wiley corporation, 2016. – 561 p.

РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕГЛЯДУ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __).
(непотрібне викреслити)

протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __).
(непотрібне викреслити)

протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __).
(непотрібне викреслити)

протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)