

Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

Андрій КИРИЧЕНКО

“ 25 ” 08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія автоматичного керування

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність

F3 / 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма

«Комп'ютерні науки»

(назва освітньої програми)

факультет

механіко-технологічний

(назва факультету)

2025-2026 навчальний рік

Розробник: доцент кафедри автоматизації виробничих процесів, кандидат
технічних наук, доцент Сербул О.М.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення

Протокол № 15 від 26 червня 2025 року

Завідувач кафедри автоматизації виробничих процесів

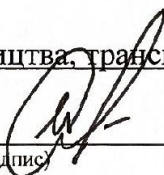


(підпис)

(Олександр ДІДИК)

(прізвище та ініціали)

Декан Факультет будівництва, транспорту та енергетики



(підпис)

(Олег БЕВЗ)

(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань F Інформаційні технології	Нормативна	
Загальна кількість годин: денна форма навчання – 90 заочна форма навчання – 90	Спеціальність: F3 Комп'ютерні науки	Рік підготовки	
		3-й	3-й
		Семестр	Семестр
		5-й	5-й
		Лекції	
		16	2
		Лабораторні	
		16	2
		Самостійна робота	
		28 (+30 екз)	86
		Вид контролю:	
		екз	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Теорія автоматичного керування» є формування знань про закономірності і властивості процесу керування технічними об'єктами незалежно від їх фізичної природи та вміння виконувати дослідницькі і розрахункові роботи по створенню і впровадженню в експлуатацію автоматичних систем з широким використанням засобів сучасної обчислювальної техніки.

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування наступних компетенцій бакалавра з комп'ютерних наук:

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування;

СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо;

СК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач;

СК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії;

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен забезпечити наступні **програмні результати навчання:**

ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПР6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

В результаті вивчення дисципліни у студента повинні сформуватись тверді основи знань, висока математична культура і практичні навички, достатні для успішної виробничої діяльності молодого фахівця, яка дозволить йому самостійно оволодівати новими необхідними знаннями і досягненнями теорії автоматичного керування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: основні принципи підвищення ефективності та якості систем автоматичного керування (САК); шляхи побудови та використання математичних моделей, фізичних закономірностей явищ в об'єктах, системах автоматичного керування і автоматизованих системах керування технологічними процесами; принципи побудови САК з урахуванням системного підходу; методи математичного розрахунку САК та моделювання САК;

вміти: складати структурні схеми систем автоматичного керування; аналізувати об'єкт керування і визначати його місце в інтегрованій системі; оцінювати статичні та динамічні характеристики САК.

Структурно логічна схема підготовки бакалавра.

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: «Вища математика», «Основи комп'ютерних технологій», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Інженерія програмного забезпечення».

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Історія розвитку науки про керування, основні поняття науки.

Історія розвитку науки. Основні поняття науки про керування. Основні визначення науки про керування.

Тема 2. Керовані об'єкти і автоматичні регулятори.

Регульовані об'єкти і автоматичні регулятори як складові системи автоматичного керування. Основні властивості і види регульованих об'єктів. Математичні моделі регульованих об'єктів.

Тема 3. Особливості функціонування систем автоматичного керування.

Поняття про функціонування систем автоматичного керування. Діяння в системах автоматичного керування. Алгоритми функціонування систем автоматичного керування.

Тема 4. Фундаментальні підходи до створення систем автоматичного керування.

Основна задача теорії автоматичного керування. Вимоги до систем автоматичного керування. Загальні фундаментальні принципи автоматичного керування. Закони керування в системах автоматичного керування.

Тема 5. Функціональні, принципів і структурні схеми САК.

Функціональна схема САК. Принципів схеми САК.

Тема 6. Структурні схеми САК.

Типові динамічні ланки систем. Структурні схеми систем автоматичного керування. Перетворення структурних схем САК.

Тема 7. Види систем автоматичного керування.

Найбільш простий тип замкнутої САК. Різноманітності лінійних САК. Нелінійні системи автоматичного регулювання. Види дискретних САК. Імпульсні системи автоматичного регулювання. Релейні САК. Цифрові системи автоматичного керування. Розімкнуті системи. САК з діянням за збуренням. Розімкнуті системи автоматичного керування з жорсткою програмою. Розімкнуті системи автоматичного керування з гнучкою програмою. Циклові САК. Системи оптимального керування. Адаптивні системи автоматичного керування. Самоналагоджувальні системи автоматичного керування. Автоматичні системи з адаптацією в особливих фазових станах. САК, що самонавчаються.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Історія розвитку науки про керування, основні поняття науки.	8	2		2		4
Тема 2. Керовані об'єкти і автоматичні регулятори.	8	2		2		4
Тема 3. Особливості функціонування систем автоматичного керування.	8	2		2		4
Тема 4. Фундаментальні підходи до створення систем автоматичного керування.	8	2		2		4
Тема 5. Функціональні, принципові і структурні схеми САК.	8	2		2		4
Тема 6. Структурні схеми САК.	8	2		2		4
Тема 7. Види систем автоматичного керування.	12	4		4		4
Підготовка до екзамену	30					30
Усього годин	90	16		16		62

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	заочна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Історія розвитку науки про керування, основні поняття науки.	12	0,57		0,57		10,86
Тема 2. Керовані об'єкти і автоматичні регулятори.	13	0,57		0,57		11,86
Тема 3. Особливості функціонування систем автоматичного керування.	13	0,57		0,57		11,86
Тема 4. Фундаментальні підходи до створення систем автоматичного керування.	13	0,57		0,57		11,86
Тема 5. Функціональні, принципові і структурні схеми САК.	13	0,57		0,57		11,86
Тема 6. Структурні схеми САК.	13	0,57		0,57		11,86
Тема 7. Види систем автоматичного керування.	13	0,58		0,58		11,84
Усього годин	90	4		4		82

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
5 семестр			
1	Дослідження характеристик підсилювальної ланки	2	0,28
2	Дослідження характеристик аперіодичної ланки 1-го порядку	2	0,28
3	Дослідження характеристик коливальної ланки	2	0,28
4	Дослідження характеристик інтегруючої ланки	2	0,28
5	Дослідження характеристик форсуючої ланки 1 -го і 2-го порядку	2	0,28
6	Дослідження характеристик запізнілої ланки	2	0,28
7	Дослідження частотних характеристик лінійної САУ	4	0.32
Усього годин		16	2

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
3,4 семестр			
1	Тема 1. Історія розвитку науки про керування, основні поняття науки.	4	12,2
2	Тема 2. Керовані об'єкти і автоматичні регулятори.	4	12,2
3	Тема 3. Особливості функціонування систем автоматичного керування.	4	12,2
4	Тема 4. Фундаментальні підходи до створення систем автоматичного керування.	4	12,2
5	Тема 5. Функціональні, принципові і структурні схеми САК.	4	12,2
6	Тема 6. Структурні схеми САК.	4	12,2
7	Тема 7. Види систем автоматичного керування.	4	12,8
	Підготовка до екзамену	30	
Усього годин		58	86

Для опанування матеріалу дисципліни «Теорія автоматичного керування» окрім лекційних та лабораторних занять, тобто аудиторного навантаження, значна увага приділяється самостійній роботі.

До основних видів самостійної роботи студента відносимо:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Робота з літературними джерелами.
3. Розв'язання практичних задач.
4. Підготовка до модульних, підсумкового контролю, екзамену (денна та заочна).
5. Виконання контрольної роботи для заочної форми навчання.

Студенти заочної форми навчання (ЗФН) здебільшого вивчають матеріал самостійно впродовж семестру, тобто самостійно відпрацьовують теми лекцій, а також лабораторних робіт. Для них на початку семестру проводиться установча сесія, під час якої начитують лекції та проводять лабораторні роботи.

Для підвищення рейтингу впродовж семестру студент може виконати згідно запропонованої викладачем теми самостійну роботу, обсяг якої складає не менше 10 сторінок.

7. Методи навчання

Основним видом занять при вивченні курсу «Теорія автоматичного керування» є лекційні, де матеріал подано у концентрованому вигляді. На лекційних заняттях розглядаються основні поняття, методи, прийоми аналізу і синтезу систем автоматичного управління. Ряд питань, виділених у розділ «Самостійна робота», студенти вивчають самостійно, звітуючи про це викладачу. Матеріали курсу внесені у тести для перевірки знань студентів. Базові питання курсу винесені на лабораторні заняття. Поняття розробки систем автоматичного керування у студентів формується на прикладі базової лінійної системи автоматичного керування у ході вивчення останніх тем курсу.

8. Контроль знань

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль, захист результатів виконання лабораторних робіт.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь здобувачів (поточний і підсумковий) здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації освітнього процесу в ЦНТУ. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною шкалою.

Оцінювання здійснюється відповідно до вимог Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ (розділ 8, стор. 28-30, 32-33; апеляція – стор. 34-35) за такими критеріями оцінювання академічних досягнень здобувачів вищої освіти:

- вчасність,
- активність, ініціативність на заняттях.

При оцінюванні знань студентів використовуються такі засоби контролю: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на їх початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення звіту; вміння студента обґрунтувати прийняті рішення; своєчасний захист лабораторної роботи. Для виконання програми дисципліни студент повинен отримати оцінки за всі лабораторні роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. За несвоєчасний захист лабораторної роботи з неповажної причини студент за позитивну відповідь отримує оцінку «задовільно».

Пропущене лабораторне заняття студент повинен відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Критерії оцінки іспиту:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;

– засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;

– вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;

– самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує студент, який:

– повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;

– має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;

– під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує студент, який:

– в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

– вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

– опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який:

– знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

– виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

– ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

– допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує студент, який:

– володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється студенту, який:

– виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється студенту, який:

– володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

– допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

– не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи студента протягом семестру

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Рекомендована література

Базова

1. Зайцев Г.Ф. Теорія автоматичного керування /Г.Ф.Зайцев, В.К.Стеклов, О.І.Бріцький; За ред. проф. Г.Ф.Зайцева. - К.: Техніка, 2002.- 688с.
2. Попович М.Г. Теорія автоматичного керування: [підручник] /Попович М.Г., Ковальчук О.В. - К.: Либідь, 1997. - 544 с.
3. Кондратець В.О. Теорія і технічні засоби систем: [підручник] /Кондратець В.О. - К.: Вища шк., 1993. - 319 с. - (Автоматика та автоматизація виробництва с.-г. машин: У2Ч.; Ч. I).
4. Аналіз регулярних та випадкових сигналів: [навч. посібник] /Кравчук А.Ф., Кондратець В.О., Степанов Л.Є. - К.: НМК ВО, 1991. - 88 с.

Допоміжна

5. Кондратець В.О. Системи керування технологічними та виробничими процесами і проектуванням: [підручник] /Кондратець В.О. - К.: Вища шк., 1993. - 256 с. - (Автоматика та автоматизація виробництва сільськогосподарських машин: У 2ч.: Ч. II).
6. Типові пристрої автоматизації технологічних процесів тваринницьких фермерських господарств: [навч. посібник] /Кондратець В.О., Віхрова М.С., Осадчий С.І., Каліч В.М.]. – Кіровоград: КНТУ, 2005. – 112 с.

Методичне забезпечення

7. Теорія автоматичного керування: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів денної форми навчання галузі Інформаційні технології. / уклад. Сербул О.М./ М-во освіти і науки України, Центральноукр. нац. техн. ун-т; – Кропивницький: ЦНТУ– 2025. – 78 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотека Кіровоградського національного технічного університету.
2. <http://www.library.kr.ua> – Кіровоградська обласна універсальна наукова бібліотека ім. Д.І. Чижевського.
3. <http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського.
4. <http://www.gntb.n-t.org> – Державна науково-технічна бібліотека України.
5. <http://www.library.ntu-kpi.kiev.ua> – Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут».
6. <http://www.library.kpi.kharkov.ua> – Науково-технічна бібліотека Харківського національного політехнічного університету.