Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Факультет механічний
Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
проф. _____ А.Г. Батракова
«___» _____ 202_ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни	ОК 17 Теорія автоматичного керування (шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)
статус дисципліни	обов'язкова (обов'язкова / вибіркова)
рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) (перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий)
галузь знань	12 Інформаційні технології (шифр і назва галузі знань)
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення (шифр і назва спеціальності)
освітня програма	Програмне забезпечення систем (назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)
мова навчання	українська

2025

1. Мета вивчення навчальної дисципліни – формування у студентів системи теоретичних і практичних знань в області створення і функціонування систем автоматичного керування технічними об'єктами, та вмінь виконувати аналіз і синтез таких систем.

2. Передумови для вивчення дисципліни:
Іноземна мова, Вища математика, Фізика.

3. Опис навчальної дисципліни
3.1. Опис 3 семестр

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	**заочна форма навчання**
Кількість кредитів / год.	4/120	
Семестр викладання дисципліни	3 (порядковий номер семестру)	
Розподіл часу за навчальним планом:		
– лекції, год.	16	4
– практичні (семінарські) заняття, год.	32	4
– самостійна робота, год.	42	82
– курсовий проєкт, год.	-	-
– курсова робота, год.	-	-
– розрахунково-графічна робота (контрольна робота), год.	-	-
– підготовка та складання екзамену, год.	30	30
Підсумковий контроль (залік або екзамен)	екзамен	екзамен

3.2. Опис 4 семестр

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	**заочна форма навчання**
Кількість кредитів / год.	5/150	
Семестр викладання дисципліни	4 (порядковий номер семестру)	
Розподіл часу за навчальним планом:		
– лекції, год.	16	4
– практичні (семінарські) заняття, год.	32	4
– самостійна робота, год.	42	82
– курсовий проєкт, год.	-	
– курсова робота, год.	30	30
– розрахунково-графічна робота (контрольна робота), год.	-	
– підготовка та складання екзамену, год.	30	30
Підсумковий контроль (залік або екзамен)	екзамен	екзамен

4. Компетентності:

***Загальні компетентності*:**

ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-6. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК-6. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки)

ФК-8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв’язання завдань інженерії програмного забезпечення

ФК-10. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.

ФК-13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

5. Очікувані результати навчання з дисципліни

ПРН 1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН 18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПРН 21. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.

6. Методи навчання

1) словесні: традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;

2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій

3) практичні: традиційні (практичні заняття).

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Метою оцінювання є визначення рівня досягнення студентом очікуваних результатів навчання.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти здійснюється за шкалою закладу вищої освіти. Підсумковий контроль – екзамен з урахуванням накопичених балів поточного контролю, захисту курсової роботи.

Оцінювання передбачає наступні складові:

– Поточний контроль — оцінювання знань, умінь і навичок, продемонстрованих студентом під час лекційних, практичних та самостійних

занять. Він охоплює усні та письмові відповіді, участь у дискусіях, виконання практичних, самостійних завдань. Поточний контроль становить основу формування підсумкової оцінки та спрямований на систематичне відстеження динаміки навчальних досягнень студента. Поточний контроль оцінюється за критеріями, представленими у таблиці 8.1.

– Курсова робота — є окремим видом підсумкового завдання, спрямованим на перевірку здатності студента застосовувати набуті знання для розв'язання комплексної професійної або дослідницької задачі. Оцінюється якість аналітичної, розрахункової, проєктної частини, аргументованість висновків і захист результатів. Курсова робота оцінюється за критеріями, представленими у таблиці 8.2.

– Підсумковий контроль — проводиться у формі екзамену з метою комплексної перевірки засвоєння теоретичного матеріалу, рівня сформованості компетентностей та здатності інтегрувати знання для вирішення професійних задач. Підсумковий контроль здійснюється за критеріями, представленими у таблиці 8.3.

Критерії оцінювання результатів навчання враховують такі рівні:

– високий — глибокі, системні знання, уміння застосовувати їх у нових ситуаціях, логічність та аргументованість викладу, самостійність і креативність;

– достатній — знання повні, але із незначними неточностями, правильне використання методів, здатність виконувати типові завдання;

– задовільний — часткове володіння матеріалом, відтворення основних положень без достатньої аргументації;

– низький — поверхові знання, невміння застосовувати теорію на практиці, не сформованість базових компетентностей.

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Таблиця 7.1 – Розподіл балів за темами при визначенні підсумкового балу

Семестр 3

Поточний контроль				Екзаменаційний контроль	Разом за дисципліну
Т1	Т2	Т3	Т4	60	100
10	10	10	10		

Семестр 4

Поточний контроль			Курсова робота	Екзаменаційний контроль	Разом за дисципліну
Т5	Т6	Т7	50	20	100
10	10	10			

8. Засоби діагностики результатів навчання: тести, звіт про виконання практичних занять.

8.1 Оцінювання поточного контролю відбувається відповідно до критеріїв оцінки і типу завдання.

Таблиця 8.1 Критерії та методи поточного оцінювання

Завдання	Критерії	Кількість балів
Поточне усне опитування, (опрацювання завдань теоретичної підготовки)	***Високий:*** Відповідь повна, логічна й аргументована; студент демонструє системне розуміння теоретичного матеріалу, вільно оперує поняттями, термінами й прикладами. Пояснення чіткі, узагальнення глибокі, відповідь свідчить про здатність до аналітичного мислення.	5 балів
	Достатній: Студент виявляє розуміння основних положень теми, відповідає правильно, але не завжди глибоко або аргументовано. Можливі незначні неточності чи потреба в уточнювальних запитаннях викладача; логіка викладу збережена.	3-4 бали
	Задовільний: Відповідь часткова або поверхова; наявні помилки у визначеннях, відсутня системність у викладі матеріалу. Студент орієнтується лише у ключових моментах, не може повністю розкрити суть питань або навести приклади.	2 бали
	Низький: Студент не виявляє розуміння теоретичного матеріалу; відповідь неповна, несистемна або неправильна. Спостерігається невпевненість, відсутність логічних зв’язків і самостійного мислення.	1 бал
Виконання і захист завдань до практичних робіт	***Високий рівень:*** Завдання виконано повністю, рішення логічно обґрунтоване, демонструє аналітичне мислення та здатність застосовувати теоретичні знання на практиці. Студент самостійно захищає результати, пропонує альтернативні підходи або вдосконалення.	5 балів
	Достатній рівень: Практичне завдання виконано правильно, із незначними помилками у деталях чи поясненнях. Студент розуміє основні принципи виконаної роботи, але аналіз результатів потребує глибшого осмислення.	3-4 бали
	Задовільний рівень: Виконання часткове, присутні помилки в розрахунках чи логіці. Захист обмежується відтворенням теоретичних відомостей без глибокого розуміння практичного застосування.	2 бали
	Низький рівень: Робота не виконана або виконана з грубими помилками, що свідчить про відсутність розуміння завдання. Студент не може пояснити етапи виконання чи захистити результати.	1 бал

8.2 Загальна підсумкова оцінка за виконання курсової роботи визначається згідно зі шкалою та критеріями.

Таблиця 8.2 – Критерії оцінювання знань з виконання курсової роботи

Критерії оцінювання	Бали
Зміст	**20**
Обґрунтування актуальності теми	1
Повнота розкриття теми	4
Використання достовірних (віртуальних) статистичних і фактичних даних, що характеризують проблему та їх аналіз у динаміці	4
Використання математичних та статистичних методів, методів моделювання, комп'ютерних технологій	3
Використання новітніх інформаційних джерел, чинних нормативних та законодавчих документів	2
Творчий підхід до аналізу проблеми, оригінальність підходів та наукова новизна результатів дослідження	4
Наявність у курсовій роботі (проєкті) наочності (таблиць, графіків, схем) та їх аналіз	1
Обґрунтованість висновків і практична значущість рекомендацій (пропозицій)	1
Оформлення та організація виконання	**20**
Відповідність чинним стандартам щодо оформлення курсової роботи загалом (титульний аркуш, затверджений план, зміст, структура, посилання на літературні джерела)	5
Відповідність чинним стандартам щодо оформлення таблиць, формул та графічних ілюстрацій	5
Відповідність чинним вимогам щодо оформлення літературних та інших	4
Наявність у курсовій роботі (проєкті) наочності (таблиць, графіків, схем) та їх аналіз інформаційних джерел	3
Дотримання графіка виконання курсової роботи (проєкту)	3
Захист	**10**
Повнота й лаконічність висвітлення в доповіді ключових аспектів роботи	5
Презентація курсової роботи (проєкту)	3
Аргументованість і повнота відповідей на додаткові питання	2

8.3 Критерії оцінювання підсумкового контролю

Таблиця 8.3.1 – Критерії оцінювання підсумкового контролю за 3 семестр

Тип завдання	Критерії та рівні оцінювання	Кількість балів
Тестові завдання (комп'ютерне або письмове тестування)	***Високий*:** Результат ≥ 90% правильних відповідей. Студент демонструє глибоке засвоєння матеріалу, розуміння зв'язків між темами і здатність обґрунтовано вибирати правильні відповіді навіть у складних ситуаціях.	60
	***Достатній*:** Результат 75–89% правильних відповідей. Матеріал засвоєно на достатньому рівні, проте виявляються окремі прогалини у деталях чи формулюваннях.	50
	***Задовільний*:** Результат 60–74% правильних відповідей.	40

	Студент володіє лише базовими знаннями без глибокого розуміння або має труднощі у виборі правильних відповідей у складних питаннях. ***Низький*:** Результат < 60%. Знання фрагментарні, студент не розрізняє основні поняття, допускає систематичні помилки.	20

Таблиця 8.3.2 – Критерії оцінювання підсумкового контролю за 4 семестр

Тип завдання	**Критерії та рівні оцінювання**	**Кількість балів**
Тестові завдання (комп'ютерне або письмове тестування)	***Високий*:** Результат ≥ 90% правильних відповідей. Студент демонструє глибоке засвоєння матеріалу, розуміння зв'язків між темами і здатність обґрунтовано вибирати правильні відповіді навіть у складних ситуаціях.	20
	***Достатній*:** Результат 75–89% правильних відповідей. Матеріал засвоєно на достатньому рівні, проте виявляються окремі прогалини у деталях чи формулюваннях.	15
	***Задовільний*:** Результат 60–74% правильних відповідей. Студент володіє лише базовими знаннями без глибокого розуміння або має труднощі у виборі правильних відповідей у складних питаннях.	14
	***Низький*:** Результат < 60%. Знання фрагментарні, студент не розрізняє основні поняття, допускає систематичні помилки.	12

8.4 Рейтингова оцінка з дисципліни виставляється за шкалою закладу вищої освіти.

Таблиця 8.4 – Шкала оцінювання закладу вищої освіти

Оцінка в балах	Оцінка за шкалою закладу освіти		
	екзамен	залік	
90-100	**Відмінно**	**Зараховано**	**A**
80–89	**Добре**	**Зараховано**	**B**
75-79			**C**
67-74	**Задовільно**		**D**
60–66			**E**
35–59	**Незадовільно**	**Не зараховано**	**FX**

Оцінка в балах	Оцінка за шкалою закладу освіти		
	екзамен	залік	
0–34	**Неприйнятно**		**F**

Визнання результатів неформального та/або інформального навчання здобувача передбачає виконання процедур що регламентуються стандартом СТВНЗ 83.1-02:2022 «Визначення результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та інформальної освіти». В рамках неформальної та/або інформальної освіти здобувач має право на перезарахування дисципліни, частини дисципліни, теми або окремих видів завдань з дотриманням процедур зазначених у стандарті.

9. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин		Література
		очна	заочна	
1	2	3	4	5
3 семестр				
1	ЛК Основні положення, поняття про системи автоматичного керування (САК). Класифікація САК.	4	2	1.1, 1.2, 2.1–2.4
	ПР Основи роботи у MATLAB та Simulink	8	2	1.3, 1.4
	СР Історія систем автоматичного керування. Вектори та матриці у MATLAB Побудова графіків у MATLAB.	12	20	1.1, 1.2, 2.1–2.4
2	ЛК Математичний опис лінійних безперервних САК.	4		1.1, 2.1
	ПР Складання диференційних рівнянь елементів САК, їх лінеаризація та аналітичне рішення.	8		1.1, 1.2, 2.1–2.6 1.3, 1.4
	СР Аналітична побудова перехідних характеристик. Асимптотичні ЛАЧХ та ЛФЧХ. Реальні інтегруюча та диференціююча ланки. Аперіодична ланка 2го порядку.	10	20	1.1, 1.2, 2.1–2.6
3	ЛК Стійкість лінійних безперервних САК.	4		1.1, 1.2, 2.1-2.3, 2.6
	ПР Дослідження стійкості САУ за розташуванням полюсів. Дослідження стійкості САУ за критеріями Гурвіца та Найквиста Визначення граничного коефіцієнта підсилення.	8 4 4		1.1, 2.2, 2.3 1.1, 1.2 1.1, 1.2
	СР Критерій Рауса. Доказ критерію Найквиста. Стійкість систем, що описуються у просторі станів.	10	20	1.1, 1.2, 2.2
4	ЛК Якість САК.	4	2	1.1, 1.2, 2.6

	ПР Дослідження якості САК у MATLAB. Дослідження впливу коефіцієнту підсилення на сталу помилку.	8	2	1.3, 1.4 1.3, 1.4
	СР Вплив 3го полюса та нуля на характеристики системи 2го порядку. Чутливість САК до зміни параметрів. Стала похибка системи з неодиночним зворотнім зв'язком. Квадратичні оцінки якості з урахуванням витати енергії на керування.	10	22	1.1, 2.1-2.4
	ЛК	16	4	
	ПР	32	4	
	СР	42	82	
	Екзамен	30	30	
Усього за семестр 3		**120**	**120**	
4 семестр				
5	ЛК Синтез лінійних безперервних САК.	6	2	1.1, 1.2, 2.5
	ПР Синтез П, ПІ та ПІД регуляторів у MATLAB.	12	2	1.3, 1.4, 2.1
	СР Недоліки типових регуляторів. Інтегральне насичення. Синтез регуляторів за допомогою частотних характеристик.	14	27	1.1, 1.2, 2.1, 2.5
6	ЛК Дискретні САК	6		1.1, 1.2, 2.1-2.3, 2.6
	ПР Побудова моделей дискретних систем у MATLAB. Дослідження якості дискретних САУ у MATLAB. Синтез дискретних регуляторів у MATLAB.	12		1.3, 2.1, 2.2 1.3, 2.1, 2.2 1.3, 2.1, 2.2
	СР Якість дискретних систем. Кореневий годограф цифрових САК. Критерій Шура і Кона.	14	27	1.1, 1.2, 2.1-2.3, 2.6
7	ЛК Нелінійні САК.	4	2	1.1, 1.2, 2.6
	ПР Дослідження типових нелінійних ланок та їх сполучень у MATLAB. Дослідження стійкості нелінійних САК у MATLAB.	8 6	2	1.3, 2.1-2.3 1.3, 2.1-2.3
	СР Побудова описуючих функцій. Стійкість за Ляпуновим.	14	28	1.1, 1.2, 2.1-2.3
	ЛК	16	4	
	ПР	32	4	
	СР	42	82	
	Курсова робота	30	30	
	Підготовка до екзамену	30	30	
Усього за семестр 4		**150**	**150**	
УСЬОГО за дисципліною		**270**	**270**	

10. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять Курсова робота на тему: «Розробка та дослідження системи керування швидкістю двигуна постійного струму». За бажанням здобувач, після узгодження з викладачем, може обрати інший об'єкт керування.

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення: ПЕОМ із встановленим пакетам MATLAB (Simulink, Control System Toolbox, Simulink Control Design), Octave, мікропроцесорні стенди для дослідження перехідних процесів у динамічних об'єктах та властивостей регуляторів.

12. Рекомендовані джерела інформації

12.1. Базова література

1.1. Дистанційний курс. Петренко Ю. «Теорія автоматичного керування». https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2295

1.2. Теорія цифрових автоматичних систем колісних та гусеничних транспортних засобів: навчальний посібник / Є. Є. Александров, Т. Є. Александрова, І. В. Костяник, М. П. Холодов. – Харків : ХНАДУ, 2022. – 108 с. (Режим доступу: https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/handle//5952.

1.3. Александров Є.Є. Автоматичне керування рухомими об'єктами і технологічними процесами: Підручник у 3-х томах. Т. 1. Теорія автоматичного керування / За заг. ред. Александрова Є.Є., ред. Козлов Е.П., Кузнєцов Б.І. - Харків: НТУ "ХПІ, 2002. - 490 с.

1.4. Гурко О. Г., Кононихін О.С. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Теорія автоматичного керування» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня підготовки бакалавр галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології», Харків : ХНАДУ, 2020. 24 с.

12.2. Допоміжна література

2.2. Nise N.S. Control System Engineering / N.S. Nise. 8th edition. John Wiley & Sons, 2015. – 944p.

2.3. Nagrath I. J., Gopal M. Control Systems Engineering. 6th edition. New age international publishers, 2017.

12.3. Інформаційні ресурси

3.1. «Теорія автоматичного керування». Частина 1. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2295

3.2. «Теорія автоматичного керування». Частина 2. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2495

Розробник:
професор, д.т.н. _____ _____ Юрій Петренко
(посада, науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)
«_» _____ 2025 року

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри
Протокол № 1 від «___» _____ 2025 р.

Завідувач АКІТ

професор, д.т.н. _____ _____ Олександр ГУРКО
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

«___» _____ 2025 року

Погоджено
Гарант освітньої програми
доцент, к.т.н. _____ _____ Ганна ПЛЄХОВА
(посада, науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище та ініціали)
«__» _____ 2025 року