Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра ___Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій_____



"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Директор навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»
_____ Денис КОВАЛЕНКО
"20" липня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електрогідравлічні системи

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____перший (бакалаврський)_____
/
галузь знань _____17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації___
(шифр і назва)
спеціальність __174 Автоматизація, комп`ютерно-інтегровані технології та робототехніка
(шифр і назва)
освітня програма _____Автоматизація та комп`ютерно-інтегровані технології_____
(шифр і назва)
спеціалізація _____
(шифр і назва)
вид дисципліни_____за вибором_____
(обов`язкова / за вибором)
інститут _Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»

2026_ / 2027_ навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету (інституту, центру)

"___29____" ____червня__2026_ року, протокол №_8_

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Фурсова Тетяна Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій ННІ «УІПА»

Програму схвалено на засіданні кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій_____

Протокол від "_17_" _червня___2026__ року № _15__

Завідувач кафедри _Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

_____ __Канюк Г.І._____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником проектної групи) __Автоматизація та комп`ютерно-інтегровані технології_____
назва освітньої програми

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проектної групи) _____

_____ _____Василець Т.Ю._____
(підпис) **(прізвище та ініціали)**

Програму погоджено науково-методичною комісією
_Навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»_____
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від "_29_" ____червня___2026__ року № _8_

Голова науково-методичної комісії__Навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»_____

_____ __Петров С.В._____
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «_Електрогідравлічні системи_» розроблена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми
_____Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології_____
(назва ОП)
_____перший (бакалаврський)_____
(назва рівня вищої освіти)

спеціальності _174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни - формування у майбутніх фахівців знань щодо електрогідравлічних систем керування. а також вміння та навички по впровадженню принципів побудови електрогідравлічних регуляторів в системи автоматизації. Навчити студентів застосовувати загальні методи дослідження і проєктування автоматизованих систем управління для вдосконалення існуючих і створення нових надійних і економічних систем управління.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни
- засвоєння основ електрогідравлічних систем керування;
- оволодіння навичками проектування електрогідравлічних систем керування;
- опанування навичками аналізу та дослідження електрогідравлічних систем керування.

1.3. Кількість кредитів 3

1.4. Загальна кількість годин 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	3-й
Семестр	
6-й	5-й
Лекції	
20 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	
24 год.	2 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	

46 год.	176 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

ФК2**.** Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

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

ФК5**.** Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

ПРН4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації загальнопромислових та енергетичних об'єктів та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПРН6. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій

ПРН7. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик

ПРН8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування

1.8. Пререквізити: вказати перелік дисциплін, що передують вивченню даної дисципліни

Вища математика, Фізика, Електроніка, Виробнича практика, Вимірювання та технічні засоби систем автоматизації, Теорія автоматичного управління.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи електрогідравлічних систем

Тема 1. Основи створення електрогідравлічних систем управління.

Застосування та структура електрогідравлічних систем автоматичного керування. Принцип дії об'ємного гідропривода. Робочі рідини та їх властивості. Кінематика і динаміка рідин.

Тема 2. Показники роботи гідравлічних систем управління.

Енергетичні співвідношення в рухомій рідині. Режими руху рідини. Втрати напору. Розрахунки трубопроводів. Гідравлічні приводи.

Тема 3. Гідравлічна апаратура.

Регулюючі гідроапарати: гідроклапани тиску, редукційні клапани, регулятори витрати. Направляючі гідроапарати: розподільна гідроапаратура, зворотні клапани. Кондиціонери робочої рідини: фільтри. Гідроагумулятори.

Тема 4. Показники роботи електрогідравлічних систем управління.

Електрогідравлічний привід у швидкодіючих прецизійних електрогідравлічних слідкуючих системах (ЕГСС). Створення інформаційного забезпечення ЕГСС створення інформаційного забезпечення ЕГСС. Процедура організації енергозберігаючого автоматичного керування об'єктом.

Тема 5. Об’ємні насоси. Гідродвигуни.

Класифікація та принцип дії об’ємних гідромашин – об`ємних насосів та гідродвигунів. Основні характеристики гідромашин: потужність та механічний ККД.

Тема 6. Енергетичні характеристики.

Класифікація та принципи дії. Об`ємними втратами як втрати енергії. Ідеальна та фактична подача гідромашини. Об`ємний ККД, механічний ККД, загальний ККД гідромашини.

Розділ 2. Синтез електрогідравлічних систем керування

Тема 1. Регулювання швидкості руху робочого органу.

Гідроприводи з машинним (об’ємним) регулюванням. Гідропривод з дросельним регулюванням. Порівняння різних способів регулювання швидкості гідроприводів.

Тема 2. Гідравлічні підсилювачі.

Загальні відомості. Золотникові гідропідсилювачі. Гідропідсилювачі типу сопло-заслінка. Гідропідсилювачі із струминною трубкою.

Тема 3. Гідравлічні слідкуючи приводи.

Загальні відомості. Принцип дії, схеми слідкуючих гідроприводов.

Тема 4. Методи структурного та параметричного синтезу електрогідравлічних систем управління

Вибір архітектури системи, методи проєктування структури. Налаштування параметрів системи та її оптимізація

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основи електрогідравлічних систем												
Разом за розділом 1	52	12	10			30	90	1	1			88
Розділ 2. Синтез електрогідравлічних систем керування												
Разом за розділом 2	38	8	14			16	90	1	1			88
Усього годин	90	20	24			46	180	2	2			176

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Властивості робочих рідин гідравлічних систем	2
2	Тиск	2
3	Гідравліка трубопроводів	2
4	Об`ємні насоси та гідродвигуни	4
5	Регулювання швидкості вихідної ланки об`ємного шідроприводу.	2
6	Розрахунок гідроапаратів (гідродроселі, гідроклапани тиску, золотниковий розподілювач)	2
7	Розрахунок об`ємних гідроприводів	2
8	Структурний та параметричний синтез електрогідравлічних систем управління	2
9	Презентації доповідей за тематикою дисципліни	6
	Разом	24

5. Завдання для самостійної робота

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Основи створення електрогідравлічних систем управління. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	5
2	Показники роботи гідравлічних систем управління. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	5
3	Гідравлічна апаратура. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	5
4	Показники роботи електрогідравлічних систем управління. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	5
5	Об’ємні насоси. Гідродвигуни. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	5
6	Енергетичні характеристики гідромашин. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	5
7	Регулювання швидкості руху робочого органу Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для	4

	самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	
8	Гідравлічні підсилювачі. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	4
9	Гідравлічні слідкуючи приводи. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	4
10	Методи структурного та параметричного синтезу електрогідравлічних систем управління. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти .	4
	Разом	46

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи навчання

Освітні технології (проблемне навчання, аудіо-візуальні технології, технологія студентоцентрованого навчання тощо).

У залежності від виду занять використовуються наступні методи:

– на лекціях – різні види бесід, розповідь, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, ілюстрація, проблемні запитання, мультимедійні презентації;

– на практичних заняттях – тестування, ігрові методи, тренінги, виконання практичних вправ репродуктивного та творчого характеру, застосування евристичних методів, кейс-технологій, організації роботи у малих групах;

– у ході самостійної навчально-пізнавальної діяльності – вивчення навчальної та наукової літератури, використання довідникових джерел, відбір матеріалу, його аналіз, систематизація, класифікація, конспектування, виконання вправ, пошук відповідей на запитання.

8. Методи контролю

Поточний контроль – виконання вправ, тестування, демонстрація презентацій, виступ з доповідями, усне опитування, контрольна самостійна робота.

Підсумковий контроль – екзамен.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Екзамен	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом		

Т1-Т6	Т1-Т4	16	60	40	100
22	22				

Т1, Т2 ... – теми розділів.

Для допуску до складання підсумкового контролю (екзамен) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше __20__ балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Під час вивчення навчальної дисципліни «Основи автоматичного регулювання теплоенергетичних об’єктів» використання технологій штучного інтелекту (ШІ) здійснюється відповідно до Політики використання технологій штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

У межах дисципліни «Основи автоматичного регулювання теплоенергетичних об’єктів» застосовуються такі моделі використання ШІ:

1. Модель «ШІ заборонено».

Використання технологій штучного інтелекту не допускається під час виконання контрольних заходів, спрямованих на перевірку знань для самостійного виконання і сформованості компетентностей здобувача освіти, зокрема: усного опитування, контрольних робіт, екзамену.

2. Модель «ШІ як асистент».

Під час підготовки до практичних занять, виконання завдань для самостійної роботи, рефератів (доповідей) та інших письмових робіт дозволяється використання ШІ для: пошуку та систематизації інформації, добору та первинного аналізу наукових джерел, пояснення складних понять, удосконалення структури тексту, перевірки граматики, стилю та оформлення, генерації ідей, плану роботи або прикладів.

Фінальний текст роботи, висновки, аналіз, інтерпретація результатів та прийняті рішення повинні бути самостійно підготовлені здобувачем освіти.

3. Модель «ШІ як інструмент».

Для окремих практичних, проєктних або дослідницьких робіт використання технологій штучного інтелекту може бути обов'язковою складовою виконання завдання. У таких випадках здобувачі освіти можуть використовувати генеративні моделі ШІ для: аналізу та підготовки даних, генерації, аналізу й оптимізації програмного коду, порівняння результатів роботи різних моделей ШІ, створення візуалізацій, схем або зображень, аналізу великих масивів даних. проведення експериментів із застосуванням сучасних інструментів штучного інтелекту.

Усі результати, отримані за допомогою ШІ, підлягають критичному аналізу, перевірці та доопрацюванню здобувачем освіти.

Декларування використання ШІ.

У разі використання технологій штучного інтелекту здобувач освіти зобов'язаний зазначити: назву сервісу або моделі ШІ; дату використання; характер допомоги (генерація ідей, пошук інформації, аналіз даних, генерація коду, редагування тексту тощо).

За вимогою викладача здобувач освіти повинен надати використані запити (prompts) або пояснити спосіб використання інструментів ШІ.

Недекларoване використання технологій штучного інтелекту або подання згенерованого ШІ матеріалу як власного результату навчальної діяльності розглядається як порушення принципів академічної доброчесності відповідно до внутрішніх нормативних документів Університету.

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті

Визнання результатів навчання, отриманих здобувачем освіти у неформальній освіті, здійснюється на основі принципів академічної доброчесності, об'єктивності оцінювання та відповідності отриманих результатів навчання програмним результатам навчання з відповідної дисципліни. Неформальна освіта може включати проходження онлайн-курсів, участь у тренінгах, семінарах, практикумах, майстер-класах та інших формах навчання, результати яких відповідають змісту та програмним результатам навчання з дисципліни.

Критерії прийнятності результатів.

Результати навчання, отримані у неформальній освіті, можуть бути визнані за умови їх відповідності змісту дисципліни, програмним результатам навчання та досягнення здобувачем рівня знань і навичок, еквівалентного оцінці «добре» (70–89 балів) за шкалою оцінювання.

Під час оцінювання враховується відповідність отриманих у неформальній освіті результатів навчання теоретичним знанням, практичним умінням та компетентностям, передбаченим робочою програмою дисципліни, а також здатність здобувача освіти застосовувати отримані знання для виконання відповідних навчальних та практичних завдань.

Для розгляду питання про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, здобувач освіти повинен надати документальне підтвердження успішного проходження відповідного навчання (сертифікат, свідоцтво або інший документ).

Вимоги до документів та процедура визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, визначаються чинним на момент звернення здобувача освіти із заявою про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, Порядком визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
0-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

1. Гідравліка, гідромашини та гідропневмоавтоматика: підручник для студентів вищих технічних навчальних закладів, які навчаються за напрямами підготовки «Інженерна механіка», «Педагогічна освіта», «Автоматизація та комп`ютерно інтегровані технології», «Прикладна механіка» та «Електромеханіка» / Л.Є. Пелевін, Д.О. Міщук, В.П. Рашківський, Є.В. Горбатюк,

Г.О. Аржаєв, В.Ф. красніков; КНУБА, МОНУ. – Київ: 2015. – 340 с. Режим доступу: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Pelevin_2015_340.pdf

2. Панкратов А.І. Системи керування електроприводами. Видання 2: Навч. посібник з дисципліни «Системи керування електроприводами» (для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології» денної і заочної форми навчання)/ – Краматорськ: ДДМА, 2018. – 225 с. Режим доступу: http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/avp/metod/%D0%9E%D0%A2%D0%95%D0%9F%20%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81_%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf

3. Гідропневмоприводи та пристрої автоматики: Навчальний посібник / А. В. Люта, Є. Ф. Чекулаєв. – 2-е видання (перероблене). – Краматорськ: ДДМА, 2020. – 172 с. Режим доступу: http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/avp/metod/%D0%93%D0%9F%D0%9F%D1%82%D0%B0%D0%9F%D0%90%20%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81_%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf

4. Анастасенко С.М. Бугрім Л.І. Білюк І.С., Гаврилов С.О. Жигуліна В.В. Семенов М.М., Шостак О.В. Основи автоматизації об'єктів теплоенергетики. Навчальний посібник для студентів спеціальності 144 "Теплоенергетика". - Миколаїв: НУК, – Львів, «Новий Світ-2000», 2020. - 111 стор.

5. Частотні методи як основа проєктування електрогідравлічних слідкуючих систем : навчально-методичний посібник для студентів першого (бакалаврського) рівня підготовки спеціальності 131 – Прикладна механіка / Г. А. Крутіков, М. Г. Стрижак. – Харків : ФОП Панов А. М., 2024. – 76 с. Режим доступу: https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/eaa77f35-a165-4e3d-91c6-deadaa0452bb/content

6. Гоголюк П.Ф. Теорія автоматичного керування: навч. посіб. / П.Ф. Гоголюк, Т.М. Гречин. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. – 280 с. – ISBN: 978-966-553-725-0.

Допоміжна література

1. Електронний ресурс. Енергетика: Історія, сучасність, майбутнє. Режим доступу: [http://energetika.in.ua/ua/books/book-3].

2. Іванов А. О. Теорія автоматичного керування: Підручник. / А. О. Іванов. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2003. – 250 с.

3. Губарев О.П. Механотроніка: циклічно-модульний підхід до вирішення практичних задач автоматизації / О.П. Губарев, О.С. Ганпанцурова. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 160 с.

4. Чекулаєв Є.Ф. Основи автоматики і автоматизації. - К.:ДДМА, - 184с. (Гриф МОН 1.4/18 - 1521) Стереотипне видання 2008. 14. Чекулаєв Є.Ф. Гідрогазодинаміка. - К.:ДДМА, 2007

5. Попович, М. Г. Теорія автоматичного керування [Текст] : навч. посіб- ник для вузів / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук. – К. : Либідь, 2007. – 655 с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Сторінка дистанційного навчання. Режим доступу: https://moodle.karazin.ua

2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/

3. Centrifugal Pump Basics - How centrifugal pumps work Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=XpcCUtYzwy0
4. Pump Cavitation & Net Positive Suction Head Basics. https://www.youtube.com/watch?v=11uz2-836YI
5. Understanding Bernoulli's Equation. https://www.youtube.com/watch?v=DW4rItB20h4
6. Installation of Centrifugal Pumps. https://www.youtube.com/watch?v=uw0T1bp4MbQ
7. Андреєв О.В Електрогідравлічні системи: навчально - методичний посібник для здобувачів вищої освіти ОС «Бакалавр» денної та заочної форм здобуття освіти спец. 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології О.В.Андреєв, В.М Князєва; Українська інженерно - педагогічна академія – Харків: УІПА, 2021. – 88 с.
8. Електрогідравлічні системи : метод. вказ. для проведення практичних занять для здобувачів вищої освіти ОС «бакалавр» денної та заочної форм здобуття освіти спец.: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд.: О. В. Андреєв, В. М. Князєва. – Харків :УІПА, 2021. –32 с.

Додаток 1

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни ____«Електрогідравлічні системи»_____
(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 20_____/20_____ н. р.

Заступник декана _____ факультету з навчальної роботи

_____ _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

«____» _____ 20___ р.

Голова науково-методичної комісії _____ факультету

_____ _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

«____» _____ 20___ р.