Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра Прикладної гідроаеромеханіки і механотроніки

КОНТРОЛЕРИ В СИСТЕМАХ ГІДРОПНЕВМОПРИВОДУ (КСГПП)

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	***Другий (магістерський)***
Галузь знань	*G Механічна інженерія*
Спеціальність	*G9 Прикладна механіка*
Освітня програма	*Автоматизовані та роботизовані механічні системи*
Статус дисципліни	*Вибіркова*
Форма навчання	*очна(денна)*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, викладається в одному семестрі (весняний)*
Обсяг дисципліни	*5 кредитів ЄКТС*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Екзамен/практичні заняття/ лабораторні роботи/МКР*
Розклад занять	*Лекції - 30 год., практичні заняття - 14 год., лабораторні роботи – 16 год., СРС - 90 год.(2 години лекції та по 1 години практ.з. і лабораторних робіт на тиждень) https://schedule.kpi.ua/*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	*Лектор: к.т.н, доцент Муращенко Альона Миколаївна, a_kirya@i.ua, Д.т.н., проф. Губарев Олександр Павлович К.т.н, доцент Бєліков Костянтин Олександрович,*
Розміщення курсу	https://pgm.kpi.ua/silabus/

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програма навчальної дисципліни ***«Контролери в системах гідропневмоприводу» (далі КСГПП)*** *складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра з галузі знань G «Механічна інженерія» за спеціальністю G9 «Прикладна механіка».*

Метою навчальної дисципліни *є формування у студентів здатностей*

- *синтезувати структуру систем та логіку взаємодії виконавчих пристроїв відповідно до автоматизованого процесу та технічних засобів автоматизації, побудованих за модульним підходом на засадах мехатроніки;*
- *створювати розподілені за модулями системи асинхронного та альтернативного керування із комбінуванням апаратних та алгоритмічних підходів та засобів для технічних об'єктів систем гідропрневприводу.*

Предметом навчальної дисципліни *є: вивчення системи керування гідропневмоприводами на основі вільнопрограмованих контролерів.*

Програмні результати навчання:

Компетенції, що посилюються вибірковою дисципліною: *Спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування, Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з прикладної механіки, Здатність виконувати структурний і логічний синтез та розробляти алгоритми та системи керування для автоматизованих і роботизованих механічних систем з механічними, гідравлічними і пневматичними компонентами.*

Знання:

- Принципів будови і функціонування інструментальних засобів автоматизації конструювання, проектування, досліджень, моделювання та інженерного аналізу пристроїв і систем автоматизації в машинобудуванні;

- Теоретичного і практичного використання сучасних методів пошуку оптимальних рішень і раціональних параметрів технічних пристроїв і автоматизованих систем засобами математичного, імітаційного та комп'ютерного моделювання, системного аналізу, зокрема і за умов неповної та суперечливої інформації.

Уміння:

Підвищувати ступінь та якість автоматизації існуючих об'єктів шляхом модернізації та реінжинірингу систем гідропневмоавтоматики, оптимізації режимів роботи і складу, використання інноваційних технічних рішень і підходів формалізувати процес, який потребує автоматизації;

розробити модульну або крокову структуру процесу функціонування системи;

синтезувати логіку взаємодії елементів системи, підібрати засоби контролю і керування; скласти алгоритми програм керування.

Досвід:

під'єднати засоби контролю і керування до пристроїв виконавчого рівня і вільнопрограмованих контролерів;

налаштувати автоматизовану систему;

провести її діагностику та ввести в експлуатацію згідно з вимогами до автоматизованих ланок робототехнічних та технологічних ліній і комплексів.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Необхідне попереднє успішне оволодіння знаннями та уміннями, набутими при вивченні дисциплін «Електрогідропневматичні системи з фізично-різнорідним керуванням», «Гідроавтоматика і керування», «Логічний синтез систем алгоритмів керування».

Результати вивчення дисципліни «Контролери в системах гідропневмоприводу» є корисними для подальшого дослідження за програмою магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

1. *Технічні системи дискретної дії. Загальні відомості та особливості застосування програмованих контролерів в системах гідропневмоавтоматики.*
2. *Організації процесу керування систем*
3. *Логіка функціонування об'єкту у середовищі експлуатації.*
4. *Керування механічною системою*
5. *Елементна база алгоритму керування, синтезу та аналізу систем з пристроями гідропневмоавтоматики.*
6. *Форми запису логічних команд. Алгоритмічна реалізація команд*
7. *Системи асинхронних гідравлічних та пневматичних виконавчих пристроїв з мультипроцесною програмою дій.*

8. *Дослідження та усунення логічної невизначеності в алгоритмах функціонування.*
9. *Програмна реалізація керування об'єктом*
10. *Програмна реалізація керування об'єктом з основною програмою та підпрограмами керування.*
11. *Програмна реалізація керування об'єктом з мультипроцесною програмою керування.*
12. *Програмна реалізація керування об'єктом з конвейєрною програмою*
13. *Процес експлуатації у форми системи*
14. *Процес експлуатації у формі системи з гнучкою програмою дії.*
15. *Потактове відпрацювання експлуатаційного циклу.*
16. *Прямий, комбінований та опосередкований контроль виконання дій, дублювання засобів контролю, часова імітація виконання дій.*
17. *Загальний алгоритм керування багаторежимною системою з гнучкою програмою функціонування.*
18. *Програмна реалізація алгоритму керування багаторежимною системою з гнучкою програмою функціонування в одному програмному ядрі.*
19. *Різні види режимів керування*
20. *Реалізація алгоритму керування багаторежимною роботою системи з розподілом алгоритмів режимів в окремих програмах.*
21. *Засоби алгоритмічної підтримки діагностики систем, пуско-налагоджувальних робіт, реінжинірінгу промислових об'єктів.*

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси

1.Яхно О.М., Узунов О.В., Луговський О.Ф., Ковалев В.А., Мовчанюк А.В., Коц І.І., Губарев О.П. Прикладна гідроаеромеханіка і механотроніка. Вінниця: ВНТУ, 2020. – 712с. id: 1683

2. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка. Навчальний посібник. – К., 2012. - 357с.
https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u132/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0.pdf

3. Сучасні електромехатронні комплекси і системи : навч. посібник / Т. П. Павленко, В. М. Шавкун, О. С. Козлова, Н. П. Лукашова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 116 с.
http://eprints.kname.edu.ua/55311/1/2019%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%20204 7%D0%9D%20%D0%9F%D0%BE%D1%81.%20%D0%A1%D0%95%D0%9C%D0%A1_%28%D0%9A%D0%BE%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%29_03.10.pdf

4. Робототехніка : підручник для студентів ВНЗ з дисц. "Робототехніка і мехатроніка" / В.І. Костюк, Г.О. Спину, Л.С. Ямпольський, М.М. Ткач. - К. : Вища шк., 1994. - 447 с.

5. Губарев О.П., Ганпанцурова О.С. Мехатроніка: Циклічно-модульний підхід до вирішення практичних задач автоматизації.- Київ: НТУУ«КПІ».- ВАТ —Білоцерківська друкарня‖, 2016, 160с.

6. Пупена, Олександр Миколайович, автор. Програмування промислових контролерів у середовищі UNITY PRO : навчальний посібник / Пупена О.М., Ельперін І.В. ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій. - Київ : Видавництво Ліра-К, 2021. - 369 сторінок : рисунки, таблиці.

Додаткові інформаційні ресурси

7. Функціональні модулі систем мехатроніки з пневматичними, електромеханічними та гідравлічними виконавчими пристроями [Електронний ресурс]:навч. Посіб / О.П. Губарев, О.С. Ганпанцурова, К.О. Бєліков, А.М. Муращенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 14,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 104 с.

8. Губарев О.П., Аверін В.З., Левченко О.В. "Програмовані контролери в системах керування гідропневмоавтоматики" (частина 2) Методичні вказівки до лабораторних робіт, для студентів спеціальності "Гідравлічні і пневматичні машини", «Прикладна механіка».- Київ: НТУУ»КПІ».- Вид. Біла Церква: "БК Нафтохім-Аваль".- 2006.- 52с.

9. Губарев О.П., Левченко О.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу "Програмовані контролери в системах керування гідропневмоавтоматики" (частина 1) студентам, що навчаються за фахом "Гідравлічні і пневматичні машини".– Київ, НТУУ "КПІ", 2005.- 48 с.

10. The Mechatronics Handbook. Editor-in-Chief Robert H. Bishop. CRC Press, 2002. – 1229 p.

11. Mechatronics : an introduction / edited by Robert H. Bishop. CRC Press, 2006. – 285 p.

12. Куцик, Андрій Степанович, автор. Автоматизовані системи керування на програмованих логічних контролерах : навчальний посібник / А. Куцик, В. Місюренко, М. Семенюк. - Львів : Видавництво Тараса Сороки, 2019. - 269 сторінок : рисунки, таблиці.

13. Галкін, Павло Вікторович, автор. Програмування ПЛК в CODESYS : навчальний посібник / П.В. Галкін, І.І. Ключник ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет радіоелектроніки. - Харків : ФОП Панов А. М., 2019. - 91 сторінка : рисунки (деякі кольорові).

14. Лисенко, Сергій Миколайович, автор. Програмування робототехнічних систем на основі Lego Mindstorms : навчальний посібник / С.М. Лисенко, А.О. Нічепорук, К.Ю. Бобровнікова. - Хмельницький : ХНУ, 2020. - 242 сторінки : рисунки, таблиці, схеми.

16. Невлюдов, Ігор Шакірович, 1940- , автор. Пневматичні пристрої та засоби автоматизації мехатронних систем : навчальний посібник / І.Ш. Невлюдов, Л.О. Кривопляс-Володіна, С.П. Новоселов, О.В. Сичова ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет радіоелектроніки. - Харків : А.М. Панов, 2020. - 254 сторінки : рисунки, таблиці.

17. Губарев О.П., Узунов О.В. "Синтез дискретних систем управління". Методичні вказівки.- К.: НТУУ"КПІ", 1996.-47с.

18. Ельперін Ш.В. Промислові контролери: Навч.посіб./Ш.В. Ельперін.-К.:НУХТ,2003.- 320 с.

19. Губарев О.П., Левченко О.В., Ганпанцурова О.С. "Дискретні системи керування гідропневмоавтоматики" (частина 1 - Пневмоавтоматика) Методичні вказівки до лабораторних робіт, для студентів спеціальності "Гідравлічні і пневматичні машини".- Київ: НТУУ»КПІ».- Вид. Біла Церква: "БК Нафтохім-Аваль".- 2007.- 52с.

20. Deppert W., Stoll K. Pneumatikanwendungen – Koaten senken mit Pneumatic Wurzburg.- Vogel-Buchverlag, 1990.- 412 s.

21. Didactic systems: Fluidprax, Hydraulik, Elektrik/Elektronik.-Bosch Rexroth AG.- ErbachOdenwald.-2002.-128 S.

рекомендації та роз'яснення:

- *Всі базові літературні джерела є в бібліотеці КПІ та в методичному кабінеті кафедри;*
- *Жодне джерело, як і всі перелічені літературні джерела разом, не є достатнім для опанування дисципліни без виконання комплекту основних та кваліфікаційних лабораторних робіт та самостійного розв'язання типових задач проектування систем керування для об'єктів мехатроніки.*

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	Технічні системи дискретної дії. Загальні відомості та особливості застосування програмованих контролерів в системах гідропневмоавтоматики. Продуктивний підхід до організації процесу функціонування та алгоритму керування систем. Література: [5] стор.112-124, [13] стор.75-83.
2.	Логіка функціонування об'єкту у середовищі експлуатації. Керування механічною системою Література: [1] стор.34-39, 412-432, [9] стор.223-245.
3.	Елементна база алгоритму керування, синтезу та аналізу систем з пристроями гідропневмоавтоматики. Форми запису логічних команд. Алгоритмічна реалізація команд Література: [2] стор.12-68, [5] стор.84-96.
4.	Системи асинхронних гідравлічних та пневматичних виконавчих пристроїв з мультипроцесною програмою дій. Алгоритмічна реалізація команд керування Література: [4] стор.156-208, [13] стор.112-132.
5.	Дослідження та усунення логічної невизначеності в алгоритмах функціонування. Програмна реалізація керування об'єктом. Програмна реалізація керування об'єктом з основною програмою та підпрограмами керування. Література: [4] стор.144-152, [11] стор.116-122, [7] стор.18-22.
6.	Програмна реалізація керування об'єктом з мультипроцесною програмою керування. Література: [4] стор.234-256, [10] стор.276-298.
7.	Програмна реалізація керування об'єктом з конвейєрною програмою функціонування. Література: [4] стор.234-256, [10] стор.276-298.
8.	Процес експлуатації у форми системи. Загальні відомості про сервісні режими, керування та їх застосування в експлуатації систем з програмованим керуванням. Застосування в експлуатації систем з програмованим керуванням.
9.	Процес експлуатації у формі системи з гнучкою програмою дії. Література: [2] стор.56-88, [10] стор.234-258.
10.	Потактове відпрацювання експлуатаційного циклу. Література: [4] стор.167-172, [12] стор.216-222.
11.	Експлуатаційний цикл. Прямий, комбінований та опосередкований контроль виконання дій, дублювання засобів контролю, часова імітація виконання дій. Література: [4] стор.167-172, [12] стор.216-222.
12.	Загальний алгоритм керування багаторежимною системою з гнучкою програмою функціонування. Література: [4] стор.262-278, [12] стор.176-202.
13.	Програмна реалізація алгоритму керування багаторежимною системою з гнучкою програмою функціонування в одному програмному ядрі. Література: [4] стор.262-278, [12] стор.176-202.
14.	Різні види режимів керування. Реалізація алгоритму керування багаторежимною роботою системи з розподілом алгоритмів режимів в окремих програмах.
15.	Засоби алгоритмічної підтримки діагностики систем, пуско-налагоджувальних робіт, реінжинірингу промислових об'єктів. Література: [4] стор.248-255, [13] стор.123-131, [18] стор.231-245, [7] стор.112-127.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Тема практичної роботи	Кількість годин
1.	Розділ 1. Технічні системи дискретної дії. Загальні відомості та особливості застосування програмованих контролерів в системах гідропневмоавтоматики.	1

	Практичне заняття 1. Інструктаж з техніки безпеки. Знайомство з устроєм, переліком типових застосувань контролерів і сенсорів та демонстрація їх виконання; Побудова циклової системи за модульним принципом. *Складання завдань для написання програм систем автоматизації.*	
2.	Практичне заняття 2. Пакет прикладних програм FLUIDSIM. *Складання завдань для написання програм систем контролю пропускних підстанцій. Вирішення задач.*	1
3.	Розділ 2. Структура проекту в пакеті FST. Загальні відомості та особливості застосування алгоритмічних мов STL та LD в програмах керування систем гідропневмоавтоматики. *Складання завдань для написання програм систем автоматизації конвеєрних ліній.* *Практичне заняття 3.* Імітація дій циклової системи в пакеті FLUIDSIM. *Розробка та синтез структури системи з 3 … 5 виконавчими пристроями. Наведення задач з реальних процесів..*	2
4.	Практичне заняття 4. Побудова циклової системи за мультипроцесним принципом з використанням мови STL. *Складання завдань для написання програм систем автоматизації зрошування.*	2
5.	Практичне заняття 5. Побудова циклової системи за конвеєрним принципом з використанням мови STL. *Завдання: написати задачу до вирішення автоматичного контролю процесу конвеєрної лінії на кар'єрному виробництві*	2
6.	Розділ 3. Загальні відомості про сервісні режими, керування та їх застосування в експлуатації систем з програмованим керуванням. Пактичне заняття 6. Побудова багаторежимного алгоритму для циклової системи пневмоавтоматики з використанням однокрокової структури алгоритму керування. *Завдання: написати задачу до вирішення автоматичного процесу, на прикладу БФП(багатофункціональних пристроїв).*	2
7.	Пактичне заняття 7. Побудова багаторежимного алгоритму для циклової системи пневмоавтоматики з цикловими сервісними режимами. *Забезпечення пуску та зупинки, однократного та подовженого відпрацювання циклу, потактової роботи, паузи, повернення системи до початкового стану, повторного пуску системи.* Пактичне заняття 7.1 Побудова багаторежимного алгоритму для циклової системи гідропневмоавтоматики з цикловими сервісними режимами та точками проміжного контролю. *Забезпечення пуску та зупинки, однократного та подовженого відпрацювання циклу, потактової роботи, паузи, повернення системи до початкового стану, повторного пуску системи.* Пактичне заняття 7.2 Побудова багаторежимного алгоритму для циклової системи пневмоавтоматики з використанням окремих підпрограм. *Забезпечення пуску та зупинки, однократного та подовженого відпрацювання циклу, потактової роботи, паузи, повернення системи до початкового стану, повторного пуску системи.* Пактичне заняття 7.3 Побудова алгоритму для циклової змішаної системи пневмоавтоматики та гідроавтоматики з використанням схемного керування макромодуля у сполученні з алгоритмом у вигляді окремих підпрограм. *Забезпечення пуску та зупинки, однократного та подовженого відпрацювання циклу, потактової роботи, паузи, повернення системи до початкового стану, повтоого пуску системи.* Пактичне заняття 7.4 Побудова багаторежимного алгоритму для циклової системи пневмоавтоматики з використанням однокрокової структури алгоритму керування. *Забезпечення пуску та зупинки, однократного та подовженого відпрацювання циклу, потактової роботи, паузи, повернення системи до початкового стану, повторного пуску системи.*	4

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

№ з/п	Тема лабораторної роботи	Кількість годин
1.	Розділ 1. Технічні системи дискретної дії. Загальні відомості та особливості застосування програмованих контролерів в системах гідропневмоавтоматики. Лабораторна робота 1. Інструктаж з техніки безпеки. Знайомство з устроєм лабораторних стендів, комплектом обладнання, переліком типових застосувань контролерів і сенсорів та демонстрація їх виконання; Побудова циклової системи за модульним принципом. *Використання модулів з відсутніми активними засобами контролю початкового та кінцевого стану привода. Пуск та зупинка відпрацювання циклу. Включення елемента пам'яті до складу системи. Забезпечення пуску і зупинки системи використанням одного сигналу.*	2
2.	Лабораторна робота. 2. Пакет прикладних програм FLUIDSIM. *Знайомство з можливостями пакету для імітації програмованого керування. Елементна база пакету, під'єднання каналів контролю та керування до контролера, вибір типу контролера. Імітація ситуативного керування двома приводами (моностабільним та бістабільним) за допомогою контролера та зовнішніх сигналів.*	2
3.	Лабораторна робота 3. Імітація дій циклової системи в пакеті FLUIDSIM. *Розробка та синтез структури системи з 3 … 5 виконавчими пристроями. Підбір обладнання. Імітація під'єднання до контролера, складання allocationlist, складання алгоритму керування. Імітація пуску та зупинки відпрацювання циклу.* Розділ 2. Структура проекту в пакеті FST. Загальні відомості та особливості застосування алгоритмічних мов STL та LD в програмах керування систем гідропневмоавтоматики.	2
4.	Лабораторна робота 4. Побудова циклової системи за мультипроцесним принципом з використанням мови LD. *Використання приводів та пристроїв з відсутніми засобами контролю початкового та кінцевого стану. Пуск та зупинка відпрацювання циклу. Включення елемента пам'яті до складу системи. Забезпечення пуску і зупинки системи використанням одного сигналу.*	2
5.	Лабораторна робота 5. Побудова циклової системи за конвеєрним принципом з використанням мови LD. *Використання приводів та пристроїв з відсутніми засобами контролю початкового та кінцевого стану. Пуск та зупинка відпрацювання циклу. Включення елемента пам'яті до складу системи. Забезпечення пуску і зупинки системи використанням одного сигналу.* Лабораторна робота 6. Побудова циклової системи за мультипроцесним принципом з використанням мови STL. *Використання приводів та пристроїв з відсутніми засобами контролю початкового та кінцевого стану. Пуск та зупинка відпрацювання циклу. Включення елемента пам'яті до складу системи. Забезпечення пуску і зупинки системи використанням одного сигналу.*	4
6.	Розділ 3. Загальні відомості про сервісні режими, керування та їх застосування в експлуатації систем з програмованим керуванням. Лабораторна робота 7. 1. Побудова багаторежимного алгоритму для циклової системи пневмоавтоматики з цикловими сервісними режимами.	4

	Забезпечення пуску та зупинки, однократного та подовженого відпрацювання циклу, потактової роботи, паузи, повернення системи до початкового стану, повторного пуску системи. *Лабораторна робота 7.2.* Побудова багаторежимного алгоритму для циклової системи гідропневмоавтоматики з цикловими сервісними режимами та точками проміжного контролю. *Забезпечення пуску та зупинки, однократного та подовженого відпрацювання циклу, потактової роботи, паузи, повернення системи до початкового стану, повторного пуску системи.*	

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1.	Підготовка до аудиторних занять	56
2.	Виконання РГР **Не передбачено**	-
3.	Виконання ДКР **Не передбачено**	-
4.	Виконання МКР	4
5.	Підготовка до екзамену 30	30
	Всього:	90

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

Відвідування занять

- *Правила відвідування занять регламентується: «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/node/39; «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського»* https://osvita.kpi.ua/node/121.
- *Правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в Інтернеті тощо) регламентується «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського»* https://osvita.kpi.ua/node/39.

Правила захисту модульних контрольних робіт:

-виконання та захист модульної контрольної роботи проходить на практичному занятті;

- використання засобів пошуку інформації на Google-сторінці викладача, в інтернеті;

- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали;

- політика щодо академічної доброчесності встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для

осіб, що працюють і навчаються, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц. мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: практичні заняття, лабораторні роботи, МКР.
Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
Семестровий контроль: екзамен.
Умови допуску до семестрового контролю: мінімальний семестровий рейтинг більше половини стартової шкали..
Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	*Оцінка*
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Рейтинг студента розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 50 балів складає стартова складова. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, які студент отримує за:
– відповіді під час практичних занять (14 занять);
- *Лабораторних робіт (16 занять);*

– виконання модульної контрольної роботи (МКР)
- *Експрес-опитування.*

Робота на практичних заняттях (максимум 17,5 бали):
– захищена робота – 2,5 бали;
– активна творча робота – 2 бала;
– плідна робота – 1 бал;
– пасивна робота – 0 балів.

Робота на лабораторних роботах (максимум 21 бали):
– захищена робота – 3 бали;
– активна творча робота – 2 бала;
– плідна робота – 1 бал;
– пасивна робота – 0 балів.

Виконання МКР:
– творчо виконана робота – 8 балів;
– роботу виконано з незначними недоліками – 7 балів;
– роботу виконано з певними помилками – 6 балів:
– роботу не зараховано (не виконано або є грубі помилки) – 0 балів.

Штрафні та заохочувальні бали:
За правильні відповіді під час експрес-опитувань – максимум 3,5 бали.

За несвоєчасне виконання модульної контрольної роботи – 1 штрафний бал за кожний тиждень запізнення (всього не більше 5 балів).

Якщо студент виконав умови РСО щодо допуску до семестрового контролю, але має підсумковий рейтинг менше 50 балів та хоче підвищити поточну оцінку, виконує додаткову контрольну роботу.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу за двома запитаннями та розв'язують практичне завдання. Кожне екзаменаційне завдання містить два запитання з різних тематичних розділів.

Критерії екзаменаційного оцінювання:

– вичерпні відповіді на всі питання білету, вичерпний розв'язок практичного завдання, а також відповіді на додаткові питання: 48-50 балів;

– вичерпні відповіді на всі питання білету, вичерпний розв'язок практичного завдання, не повні відповіді на додаткові питання: 45-47 балів;

– принципові відповіді на всі питання білету, вичерпний розв'язок практичного завдання, не повні відповіді на додаткові питання: 40-44 бали;

– в деяких відповідях мають місце певні неточності: 35-39 балів;

– допускаються окремі помилки, але їх можливо виправити за допомогою додаткових питань викладача, має місце розуміння модульної будови алгоритму керування: 33-34 бали;

– припускаються суттєві помилки у відповідях або відсутня відповідь на одне з питань: робота не зарахована.

В підсумку студент отримує оцінку що складається з суми балів за екзаменаційну контрольну роботу, та балів, отриманих за МКР та балів, отриманих на лабораторних заняттях.

Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни (r_d):

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає: $Rc = \sum_i r_i$

де r - рейтингові або вагові бали за кожний вид робіт з дисципліни (табл. 1 - 5).

Rc = 42пр.лаб.оп. + 8МКР = 50 балів.

Екзаменаційна складова R_E шкали дорівнює: R_E = 50 балів.

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає $R_D = Rc + R_E$ =50 + 50= 100 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	*Оцінка*
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

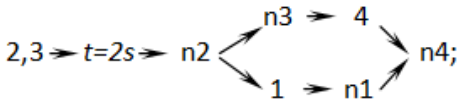
Необхідною умовою допуску до екзамену є виконання 80% лабораторних, передбачених програмою, а також стартовий рейтинг Rc не менше 50% від R_C. Тобто, не менш R_C = 0,5x50 = 25 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з дисципліни більше 0,5 x Rc = 25 балів, допускаються до екзамену.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з дисципліни менше 0,5 x R c = 25 балів, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до екзамену з цієї дисципліни і мають академічну заборгованість.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- ***Приклад екзаменаційного завдання***
  1. Автоматизований об’єкт як технічна система з інформаційним описом алгоритму функціонування, режими використання та їх призначення/
  2. Вільнопрограмовані логічні контролери, структура, основні показники, приклади застосування.
  3. Побудувати алгоритм керування системи із застосуванням PLC



Кнопки вкл. циклу та виходу з циклу

Можливе зарахування сертифікатів *проходження майстер-класів*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус): ***Контролери в системах гідропневмоприводу***

Складено:

професор, д.т.н, професор кафедри ПГМ *Олександр ГУБАРЕВ*

к.т.н. доцент кафедри ПГМ *Альона МУРАЩЕНКО*

к.т.н. доцент кафедри ПГМ *Костянтин БЄЛІКОВ*

Ухвалено кафедрою ПГМ (протокол № 17 від 25.06.2025)

Погоджено Методичною комісією інституту (протокол № 11 від 27 червня 2025 року).