

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,

в.о. ректора _____ Анжеліка БАТРАКОВА

« » _____ 2026 року

ПРОГРАМА

фахового іспиту за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, освітньою програмою «Автоматизоване управління технологічними процесами» для вступу на навчання за освітнім ступенем

«Магістр»

Харків – 2026

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дійсна програма фахового випробування вступників складена з метою встановлення фактичної відповідності досягнутого рівня кваліфікації вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики (ОКХ).

Зміст програми складено на підставі робочих навчальних програм навчальних дисциплін, які викладались при підготовці за освітньою програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Програма спрямована на організацію самостійної роботи вступників для підготовки до фахового випробування; роз'яснення структури та організації фахового випробування, змісту навчальних дисциплін, за якими проводиться випробування, а також критеріїв оцінювання з метою забезпечення прозорості процесу прийому на навчання для здобуття освітнього рівня магістр за освітньою програмою «Автоматизоване управління технологічними процесами».

Мета фахового випробування: перевірка і оцінка знань вступників з професійно-орієнтованих дисциплін.

Вступник повинен знати:

- основні положення вищої математики в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації;
- основні положення теорії автоматичного керування;
- електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації;
- принципи роботи технічних засобів автоматизації;
- основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів;
- принципи побудови автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСК ТП);
- поняття системного підходу та методи прийняття рішень в складних системах;
- основні числові методи моделювання та оптимізації систем керування;
- основні принципи проектування систем автоматики та електронної техніки;
- зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів

Вступник повинен уміти:

- застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;
- проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей;
- 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;

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

Основна частина

Перелік питань за професійно-орієнтованими дисциплінами

Теорія автоматичного керування

Класифікація систем автоматичного керування (САК). Диференціальні рівняння. Передавальна функція. Перехідна функція. Імпульсна перехідна (вагова) функція. Частотні характеристики. Типові лінійні ланки та їх сполучення. Умови стійкості лінійних безперервних САК. Критерії стійкості Рауса та Гурвиця. Критерій стійкості Найквіста. Якість перехідних режимів. Точність сталих режимів. Інтегральні оцінки якості. Задача синтезу САК. Типові регулятори. Методи синтезу безперервних регуляторів. Основні поняття про дискретні системи. Математичний опис дискретних систем. Стійкість та якість дискретних САК. Особливості синтезу дискретних систем. Особливості нелінійних систем. Математичний опис нелінійних САК. Типові нелінійні ланки. Дослідження нелінійних САК. Стійкість за Ляпуновим. Теорема стійкості Ляпунова. Умови виникнення автоколивань. Метод гармонічної лінеаризації. Метод фазової площини. Ковзний режим.

Мікропроцесорна техніка

Класифікація мікропроцесорів та їх основні характеристики. Класифікація мікропроцесорів. Основні виробники мікропроцесорів, сфери застосування. Основні характеристики мікроконтролерів. Види архітектур мікропроцесорів та мікроконтролерів. Класифікація архітектури мікроконтролерів (МК). Представлення даних та операції в МК. Шини мікропроцесорної системи. Шина адреси. Шини мікропроцесорної системи. Шина даних. Шини мікропроцесорної системи. Шина управління. Шинна структура зв'язків. Типи шин. Операції над двійковими числами. Перетворення чисел між системами числення. Структура мікроконтролера. Склад ядра AVR-мікроконтролера. Види пам'яті мікропроцесорів та мікро контролерів (реєстри, SRAM, FLASH, EEPROM). Регістри. Класифікація. Регістри пам'яті та зсуву. Стек: призначення і принцип дії. Таймери в мікроконтролерах. Характеристики таймерів. Програмування режимів роботи таймерів. Використання переривань від таймерів. Режим генерації ШІМ-сигналів. Управління параметрами ШІМ-сигналів. Види дротових та бездротових інтерфейсів. Відмінності синхронних та асинхронних інтерфейсів. Склад, програмна модель та організація передачі та прийому даних через UART. Організація мережі MicroWire. Організація обміну через синхронні інтерфейси SPI та I2C. Перетворення інтерфейсів. Аналогові інтерфейси мікропроцесорних пристроїв. Аналого-цифровий перетворювач. Схема та принцип роботи. Побудова аналогового компаратора. Характеристики

компаратора. Застосування аналогового компаратора. Регістри АЦП. Порядок програмування АЦП. Використання багатоканального АЦП. Цифро-аналоговий перетворювач. Схема та принцип роботи.

Числові методи і моделювання на ЕОМ

Основні теоретичні відомості про чисельні методи. Розв'язування нелінійних рівнянь з однією змінною. Апроксимація табличних даних. Інтерполяція функцій. Чисельне диференціювання та чисельне інтегрування. Прямі методи розв'язку систем алгебраїчних рівнянь. Ітераційні методи розв'язку систем алгебраїчних рівнянь. Однокрокові і багатокрокові методи інтегрування задач Коші для звичайних диференціальних рівнянь та їх систем. Методи інтегрування граничних задач для звичайних диференціальних рівнянь. Інтегрування граничних задач для рівнянь у частинних похідних за допомогою різницевого схем. Методи розв'язування сіткових рівнянь. Методи розв'язування одновимірних нелінійних оптимізаційних задач. Методи розв'язування багатовимірних нелінійних оптимізаційних задач.

Системний аналіз

Поняття системного підходу. Завдання системного аналізу. Методи вирішення задач лінійного програмування. Особливості соціально-економічних і технічних систем. Подвійні задачі лінійного програмування. Понятійний апарат теорії систем і системного аналізу. Принципи і структура системного аналізу. Транспортні задачі лінійного програмування. Прийняття рішень в складних системах. Класифікація задач прийняття рішень. Моделі цілочислового лінійного програмування. Основи оцінки складних систем. Вибір критерію ефективності. Залежність критерію ефективності від типу систем і зовнішніх впливів. Оптимізаційні задачі в умовах невизначеності. Постановка багатокритеріальної задачі лінійного програмування. Вагові коефіцієнти важливості критеріїв. Оптимізаційні задачі в умовах конфліктних ситуацій. Експертні методи прийняття рішень. Багатокритеріальні оптимізаційні задачі. Системний аналіз і моделі теорії масового обслуговування. Моделі прийняття рішень в теорії масового обслуговування. Класифікація систем масового обслуговування. Моделі прийняття рішень в теорії масового обслуговування. Моделі управління запасами. Формулювання задачі управління запасами. Моделі мережевого планування й управління. Задачі розрахунку та оптимізації мережевого графіку.

Автоматизовані системи керування технологічними процесами

Основні поняття, принципи побудови та тенденції розвитку автоматизованих системи керування технологічними процесами. Аналіз та класифікація сучасних технологічних процесів в машинобудуванні. Принципи, етапи та вимоги щодо проектування АСК ТП. Склад проектної документації проектування АСК ТП. Типові структурні та функціональні схеми одноконтурних і багатоконтурних САК. Методи структурного аналізу АСК ТП. Програмно-апаратні платформи для АСК ТП. Автоматизація механічних

технологічних процесів. Порівняльний аналіз сучасних механічних технологічних процесів. Автоматизація гідромеханічних технологічних процесів. Порівняльний аналіз сучасних гідромеханічних технологічних процесів. Автоматизація теплових технологічних процесів. Порівняльний аналіз сучасних теплових технологічних процесів. Порівняльний аналіз сучасних масообмінних технологічних процесів.

Елементи та функціональні вузли інформаційно-вимірювальних комплексів

Коротка історія, сучасний рівень та тенденції розвитку інформаційно-вимірювальних комплексів (ІВК). Основні поняття та термінологія. Класифікація засобів що входять у склад ІВК. Апаратні засоби та програмні засоби. Структури ІВК. Характеристики ІВК. Характеристики ІВК як засобу, що програмується. Засоби отримання інформації. Принципи формування комплексів отримання інформації. Модулі, часткові блоки, прилади, субкомплекси. Засоби вимірів. Фільтрація вимірювальних сигналів. Засоби видачі безперервних сигналів. Калібратори електричних сигналів. Засоби комутації. Засоби введення-виводу дискретних сигналів. Периферійне обладнання. Загальні відомості про інтерфейси. Аналіз інтерфейсів. Архітектура інтерфейсів. Інтерфейс МЕК. Модель OSI. Структури засобів системного обміну. Оптимізація структури цифрових пристроїв за допомогою карт Карно. Оперативно-диспетчерське обладнання. Допоміжні прилади у складі ІВК. Мікропроцесорні засоби у модульному виконанні. Вузли обчислювальних комплексів. Характеристики сучасних модульних мікропроцесорів. Групові нормуючі перетворювачі. Вимірювальні процедури. Субкомплекси с програмованою структурою. Структури вимірювальної частини субкомплексів с програмованою структурою. Загальні зведення. Вимірювальні підсилювачі. Генератори сигналів. Модулятори і демодулятори. Перетворювачі статичного й астатичного зрівноважування. Узгоджуючі перетворювачі. Інтерфейсні перетворювачі. Аналого-цифрове перетворення сигналів. Промислові вироби. Цифро-аналогове перетворення сигналів. Зборка вимірювального інтерфейсу. Інтегруючі АЦП. Захист вимірювальних пристроїв від перешкод. Екранування. Високочастотні перешкоди. Захист пристроїв постійного і перемінного струму. Механізми впливу перешкоди на сигнал Типи перешкод і заходу для їх знищення. Перешкоди від електричних і магнітних полів. Перешкоди, що створені електричним полем блукаючих струмів.

Основи комп'ютерно-інтегрованого управління

Основні принципи комп'ютерно-інтегрованого управління. Структурна схема та рівні організації комп'ютерно-інтегрованого виробництва. CALS – технології. Поняття про RUP. Склад функціональних модулів KICSU. Моделювання функцій KICSU у CASE – засобах. Збір та первинна обробка інформації в KICSU. Поняття і визначення розподіленої системи, її завдання. Концепції програмних та апаратних рішень. Модель клієнт-сервер. Мережі та вузли верхніх рівнів та нижнього рівня АСУТП. Протоколи мереж нижнього

рівня АСУТП. Операційні системи робочих станцій та обчислювальних мереж. Системи автоматизації виробничих потоків. Структура АСУ організаційно-економічними процесами. Корпоративні обчислювальні мережі. Оптимальне керування бізнес- процесами. Програмні засоби інтеграції. Функціональна, інформаційна, програмна і технічна інтеграції АСУ. Використання паттернів розподілених систем.

2. ПРИКЛАД ЗАВДАНЬ ДЛЯ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Модель системи в цілому на мові UML складається з:
 - а) розділів;
 - б) бачень;
 - в) програм;
 - г) модулів.

2. Відбиття світлового потоку від смуги руху це:
 - а) метод управління автономним транспортним засобом;
 - б) оптичний контроль покриття;
 - в) перетворення одного виду енергії в іншу.

3. Способи з'єднань елементів у розрахунково-логічних схемах:
 - а) послідовне, паралельно навантажене, комбіноване;
 - б) логічне, структурне, замкнуте;
 - в) зірка, кільце, коло.

4. Які системи прагнуть підтримувати керовану величину на постійному рівні:
 - а) системи, що стежать;
 - б) стабілізації;
 - в) програмного управління;
 - г) всі відповіді вірні.

5. Усі проблеми поділяються на такі класи:
 - а) добре структуровані, неструктуровані;
 - б) добре структуровані, слабо структуровані;
 - в) добре структуровані, неструктуровані, слабо структуровані;
 - г) неструктуровані, слабо структуровані.

6. Який регістр процесора 8086/8088 визначає адресу введення/виведення?
 - а) AX;
 - б) CS;
 - в) DX;
 - г) CX;
 - д) BX.

7. Об'єктами керування називаються:

- а) об'єкти, в яких протікає керований процес;
- б) об'єкти, які знімають свідчення для керованого процесу;
- в) об'єкти, з яких знімаються свідчення.

8. Пристрій, призначений для обробки інформації й автоматичного керування на основі цієї інформації різними пристроями, це...

- а) мікропроцесор;
- б) контролер;
- в) акселерометр.

9. Сучасна АСУТП є однорівневою людино-машинною системою управління

- а) Вірно
- б) Невірно

10. Усі компоненти системи управління об'єднані між собою

- а) Каналами зв'язку
- б) Лініями передачі
- в) Безпроводною зв'язок

11. Рішення, яких завдань має велике значення при впровадженні сучасних систем диспетчерського управління :

- а) Вибір SCADA -системи
- б) Кадровий супровід
- в) Вибір SCADA -системи і кадровий супровід

12. Рівняння руху електропривода – це рівняння:

- 1) потужностей;
- 2) енергетичний;
- 3) інформаційні;
- 4) моментів/зусиль.
- 5) напруг/струмів;

13. При якому типі переривань число різноманітних переривань може бути більшим?

- а) при радіальних перериваннях;
- б) при векторних перериваннях;
- в) максимальне число переривань постійне при будь-якому типі переривань;
- г) максимальне число переривань не обмежене.

14. Прикладами об'єктів управління є (декілька відповідей) :

- а) різноманітні технічні пристрої;
- б) комплекси, технологічні процеси;
- в) виробничі процеси.

15. Визначенням електроприводу є:

а) електропривід – це електрична машина, до якої добавлено електричний та механічний перетворювачі;

б) електропривід – це споживач електричної енергії;

в) електропривід – це джерело механічної енергії;

4) електропривід – це розвинений інтерфейс, що пов'язує АСУ з технологічним процесом чи системою електропостачання;

д) електропривід – це електромеханічна система, що складається з одного або декількох електродвигунів, перетворювального та керівного пристроїв, що забезпечує рух робочої машини і керування цим рухом.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ

Після перевірки розв'язання всіх завдань визначається сума нарахованих балів за шкалою від 100 до 200 балів. Правильна відповідь на тестове запитання оцінюється в 4 бали (25 запитань). Максимальна кількість балів складає 200 балів. Мінімальна кількість балів фахового вступного випробування для вступу на навчання складає не менше 125 балів (за шкалою від 100 до 200). Якщо, виконуючи завдання, вступник не надав жодної вірної відповіді, то він отримує оцінку «незадовільно».

4. ЛІТЕРАТУРА

1. Гурко О.Г., Єрмоєнко І.Ф. Аналіз та синтез систем автоматичного управління у MATLAB: Навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2012. 284 с.

2. Ладанюк А. П., Архангельська К. С., Власенко Л. О. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами: навч. посіб. К.: НУХТ, 2014. 274 с.

3. 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.
URL: <https://dSPACE.khadi.kharkov.ua/dSPACE/handle//5952>

4. Новацький А. О. Електроніка та мікропроцесорна техніка : підручник. Ч. 2. Мікропроцесорні системи. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. 489с.

5. Зінченко М. Д., Маначин І. О., Бурчак, А. А. Мікропроцесорна техніка : навч. посіб. Дніпро : Укр. держ. ун-т науки і технологій, 2025. 209 с.

5. Литвин В.В. Проектування інформаційних систем: навч. посібник. К: Магнолія, 2021. 384 с.

6. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації. – К.: Видавництво: «Ліра-К», 2019. 523с.

7. Подчашинський Ю.О. Проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами: навч. посібник. Житомир: ЖДТУ, 2018. 200 с.

8. Синєглазов В.М., Сергєєв І. Ю. Автоматизація технологічних процесів. Київ, НАУ, 2015. 404 с.
9. Щербань В.Ю. Математичне моделювання систем і технологічних процесів / В.Ю. Щербань, О.З. Колиско, Ю.Ю. Щербань, Г.В. Мельник, М.І. Колиско, А.М. Кириченко. К.: ТОВ "Фастбінд Україна", 2023. 938 с.
10. Войцицький А.П. Електроніка і мікросхемотехніка: підручник (видання друге, виправлене) / А.П. Войцицький, М.А. Войцицький. Гельветика, 2018. 300 с.
11. Основи побудови автоматизованих систем управління : навч. посіб. / І. А. Пількевич та ін. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. 174 с.
12. Дудюк Д.Л., Мазєпа С С. Гнучке автоматизоване виробництво і роботизовані комплекси: навч. пос. К: Ліра-К, 2019. 278 с.
13. Іванов В.О., Дегтярьов І.М. Технологічні основи гнучких автоматизованих виробництв : навч. пос. Суми : Сумський державний університет, 2022. 203 с.
14. Електроніка та мікропроцесорна техніка: програмування мікроконтролерів AVR : навчальний посібник / С. П. Сокол, О. О. Койфман, А. Б. Ісаєв, В. І. Мірошніченко ; ТОВ «Технічний університет «Метінвест Політехніка». Одеса : Олді+, 2025. 428 с.
15. Простий посібник зі схем UML і моделювання баз даних. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/guide-to-uml-diagramming-and-database-modeling>
16. Основи UML. URL: <https://docs.kde.org/trunk5/uk/umbrello/umbrello/uml-basics.html>

Програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, протокол № 13 від 24 лютого 2026 р.

Завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, проф.

Олександр ГУРКО

Затверджено на засіданні Вченої ради механічного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, протокол № 7 від 13.03.2026р.

Декан механічного факультету, доц.

Олександр ЄФИМЕНКО

ПОГОДЖЕНО:

Заступник голови приймальної комісії, проф.

Микола МИХАЛЕВИЧ