

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Віктор ЛОПАТОВСЬКИЙ

квітня

2025 р.

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ

для вступу на навчання для здобуття ступеня вищої освіти «магістр» на
основі раніше здобутого ступеня вищої освіти бакалавра, магістра (освітньо-
кваліфікаційного рівня спеціаліста)

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність: G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

Освітня програма: Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

Схвалено на засіданні кафедри автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих
технологій та робототехніки
протокол № 9 від 08.04 2025 р.

Зав. кафедри

Валерій МАРТИНЧУК

Гарант ОП

Валерій МАРТИНЧУК

Програма розглянута та схвалена на засіданні вченої ради факультету
інформаційних технологій
протокол № 9 від 17.04 2025 р.

Голова вченої ради факультету

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Хмельницький – 2025

дисципліни, формують екзаменаційні білети за допомогою випадкової вибірки та роздруковують їх.

Екзаменаційні білети, що включають тестові завдання, формують і тиражують комп'ютерними засобами перед початком тестування. Білет включає 50 тестових завдань. Сформовані білети засвідчуються печаткою приймальної комісії.

Номер кожного екзаменаційного білета збігається з номером талона відповідей, який додається до нього.

Організація автоматизованого формування комплекту екзаменаційних білетів до вступних іспитів, контроль за ним покладається на відповідального секретаря Приймальної комісії або його заступника.

Тестування проводиться відповідно до розкладу в аудиторіях, що обладнані необхідними технічними засобами.

Пропуск вступників до аудиторії тестування проводить відповідальний секретар ПК та його заступники. При цьому перевіряється паспорт та перепустка, у якій вказана особа вступника, дата і час тестування.

Кожний учасник тестування витягує номер, який вказує його місце в аудиторії. Всі місця за столами пронумеровані.

В аудиторії тестування дозволяється присутність громадських спостерігачів (у т.ч. з числа батьків вступників).

Вступникам видаються титульні листи і проводиться роз'яснення щодо їх заповнення.

Після розміщення учасників тестування в аудиторії вступники особисто вибирають екзаменаційні білети, що розкладені на столі.

Після отримання екзаменаційних білетів вступники працюють над розв'язанням тестових завдань протягом встановленого часу.

Талони відповідей надаються кожному вступнику в одному екземплярі. Забороняється видача вступнику другого талона. Талон відповідей заповнюється вступником відповідно до роз'яснення щодо їх заповнення.

Після закінчення роботи над тестами, або добігання до кінця часу, відведеного на тестування, вступники здають підписані роботи разом з талонами відповідей, які до початку сканування знаходяться на столі екзаменатора.

Сканування талонів відповідей починається після здачі робіт всіма вступниками у їх присутності. Процес сканування талонів відповідей демонструється за допомогою проектору на великому екрані.

Після закінчення сканування та комп'ютерної обробки талонів відповідей результати тестування демонструються на екрані у вигляді

екзаменаційної відомості, в якій відсутні прізвища вступників, а є лише номер экзаменаційного білета. Далі персонал приймальної комісії вносить в комп'ютер інформацію про відповідність номера экзаменаційного білета прізвищу вступника. На екрані демонструється экзаменаційна відомість з прізвищами вступників, яка роздруковується і завіряється відповідальним секретарем приймальної комісії.

Критерії оцінювання та фахового іспиту особливості переведення кількості правильних відповідей у 200-бальну шкалу затверджуються на засіданні Приймальної комісії та наводяться в додатку до Правил прийому.

Перелік освітніх компонентів (навчальних дисциплін), на базі яких складається іспит

1. Автоматизація технологічних процесів та виробництв

Поняття «управління». Різниця між «автоматичне» і «автоматизоване» управління. Поняття «технологічний об'єкт управління». Поняття «автоматизована система управління». Поняття «автоматизований технологічний комплекс».

Етапи розвитку АСУ ТП. Види забезпечень у складі АСУ ТП. Технічне забезпечення АСУ ТП. Програмного забезпечення АСУ ТП. Інформаційне забезпечення АСУ ТП. Оперативний персонал АСУ ТП.

Призначення «автоматизованих систем управління підприємством». Призначення «інтегрованих автоматизованих систем управління». Яку взаємодію складових інтегрованої системи управління забезпечує вертикальна інтеграція. Яку взаємодію складових інтегрованої системи управління забезпечує горизонтальна інтеграція.

Поняття: автоматика, автоматизація, об'єкт управління, автоматичний регулятор. Типи змінних, які використовуються для характеристики об'єкта управління.

Призначення параметричної схеми. Поняття: одно- і багатовимірні системи. Поняття: зв'язного і незв'язного управління. Поняття: автономні та інваріантні системи. Поняття: лінійні і нелінійні системи управління. Поняття: стаціонарні і нестаціонарні системи.

Поділ систем управління на дискретні і неперервні. Призначення екстремальних систем управління. Призначення оптимальних систем управління. Які існують принципи регулювання. Принцип регулювання «за збуренням». Переваги і недоліки. Принцип регулювання «за відхиленням». Переваги і недоліки. Комбінований принцип регулювання.

Види комбінованих систем. Каскадні автоматизовані системи регулювання. Стабілізуюче регулювання. Програмне регулювання. Слідкувальне регулювання. Поняття стійкості АСР. Можливі види перехідних процесів АСР. Показники якості процесів регулювання. Властивість об'єкта управління - самовирівнювання. Ємність об'єктів регулювання. Властивість об'єкту регулювання - запізнення. Статична характеристика об'єкта регулювання. Динамічна характеристика об'єкта регулювання. Крива розгону. Динамічні характеристики об'єкта регулювання - запізнення, постійна часу і коефіцієнт передачі. Регулятори прямої дії. Позиційні регулятори. Властивості. Пропорційні регулятори. Властивості. Переваги й недоліки. Пропорційно-інтегральні регулятори. Властивості. Переваги й недоліки.

Пропорційно-диференціальні, пропорційно-інтегрально-диференціальні регулятори. Властивості. Переваги й недоліки.

Поняття «регулюючий орган». Поняття «виконавчий механізм». Принцип дії електромагнітного виконавчого механізму. Принцип дії електродвигунного виконавчого механізму. Призначення і принцип дії електропневмоперетворювачів. Пневматичні виконавчі механізми. Принцип дії мембранних виконавчих механізмів. Принцип дії поршневих виконавчих механізмів. Принцип дії лопастевих виконавчих механізмів. Основні характеристики регулюючих органів. Регулюючі клапани. Регулюючі заслінки. Шлангові регулюючі органи. Призначення перетворювачів частоти.

Список рекомендованої літератури

1. Автоматизація виробничих процесів. Технічні засоби автоматизації. Навчально-методичний посібник до практичних робіт для здобувачів освітнього ступенів «бакалавр» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» та 18 «Виробництво та технології» усіх форм навчання [Електронний ресурс] / [Упоряд. В.В. Тичков, В.Я. Гальченко, Р.В. Трембовецька, К.В. Базіло]; М-во освіти и науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. - Черкаси: ЧДТУ, 2020. - 321 с.

2. Технічні засоби автоматизації : навч.-метод. посібник / А. К. Бабіченко [та ін.] ; ред. А. К. Бабіченко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Мадрид, 2021. – 217 с.

3. Обладнання автоматизованого виробництва. Сучасні тенденції розвитку систем автоматизації“ для поглибленого вивчення дисципліни. [Електронний ресурс]: навч. посіб. –Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 260 с.

4. Malekar A. Everything about PLC programming: Practical lessons on PLC programming using AB, Siemens, and Mitsubishi PLCs with examples / M.T. White - Independently published, 2021. — 163 p.

5. Макаришкін Д.А. Автоматизація технологічних процесів: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», 133 «Галузеве машинобудування» та 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» /Д.А. Макаришкін, П.С. Майдан, Е. О. Золотенко, А. В. Буряк. – Хмельницький: ХНУ, 2021. – 116 с.

2. Проектування багаторівневих систем керування і збору даних

Системи автоматизації. Багаторівневі системи керування і збору даних. Структура систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних. Основні типи даних в системах автоматизації та багаторівневих системах керування і збору даних. Інтерфейси систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних. Основні вимоги до сучасних систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних. Класифікація та основні області застосування багаторівневих систем керування і збору даних. Типові характеристики сучасних систем автоматизації. Спеціалізовані багаторівневі системи керування і збору даних. Методи проектування систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних.

Основні типи об'єктів багаторівневих систем керування і збору даних. Інтерфейси редагування об'єктів. Класифікація елементів багаторівневих систем керування і збору даних. Імпорт та експорт об'єктів при проектуванні систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних.

Типи даних у сучасних системах автоматизації та багаторівневих системах керування і збору даних. Структури даних. Інформаційні бази систем автоматизації. Бази даних багаторівневих систем керування і збору даних. Алгоритми обробки даних. Організація доступу до даних в сучасних багаторівневих системах керування і збору даних.

Основи відображення об'єктів систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних засобами комп'ютерної графіки. Графічні інтерфейси. Багатовимірні системи. Засоби керування складними об'єктами. Методи імітаційного моделювання, які застосовуються в процесі проектування систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних. Спеціалізовані засоби імітаційного моделювання.

Користувацькі інтерфейси. Класифікація моделей елементів систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних. Способи опису моделей за допомогою користувацьких інтерфейсів та мов моделювання.

Цифрові двійники у сучасних системах автоматизації та багаторівневих системах керування і збору даних. Класифікація та процедури реалізації. Основи автоматизованого проектування систем автоматизації. Вибір елементної бази. Умовні графічні позначення. Засоби редагування схем. Форми відображення схем систем автоматизації. Автоматизоване формування схем систем автоматизації. Основи автоматизованого проектування багаторівневих систем керування і збору даних. Форми відображення схем багаторівневих систем керування і збору даних. Автоматизоване формування схем багаторівневих систем керування і збору даних. Формування складальних креслень проектів систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних. Переліки елементів та матеріалів. Експорт та імпорт проектів систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних у спеціалізованих програмних середовищах. Формати файлів проектів.

Список рекомендованої літератури

1. Запорожець Ю.А., Плашихін С.В., Складанний Д.М. Проектування систем автоматизації: Практикум. Частина 1: Навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 120 с.

2. Тищенко К. В. Програмування систем збору і аналізу даних / К. В. Тищенко, О. П. Ткач. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 168 с.

3. Доценко С. І. Людино-машинний інтерфейс: навч. посібник. / [Електронний ресурс] – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – 135 с. – Режим доступу : <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/8610/1/Навчальний%20посібник.pdf>

4. Пупена О.М. Розроблення людино-машинних інтерфейсів та систем збирання даних з використанням програмних засобів SCADA/HMI: навчальний посібник / О.М. Пупена. – Київ: Ліра-К, 2020. – 594 с.

5. Любицький С.В. Основи побудови комп'ютерно-інтегрованих систем [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кіберенергетичних систем». / С. В. Любицький, П. В. Новіков: КПІ ім. Ігоря

Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 77 с.

3. Теорія автоматичного керування

Основні елементи систем автоматичного керування. Види систем автоматичного керування. Класифікація автоматичних систем керування. Способи зображення автоматичних систем керування Зворотні зв'язки в системах автоматичного керування. Статика систем автоматичного керування (САК). Умови статичної рівноваги, статичні характеристики ланок САК. Основні форми запису рівнянь статички САК. Способи описання функціонування автоматичних систем керування. Типи сигналів і діянь в автоматичних системах керування. Спектральні характеристики періодичних сигналів. Спектральні характеристики неперіодичних сигналів. Динаміка систем автоматичного керування.

Методика лінеаризації нелінійних рівнянь САК. Основні форми запису рівнянь динаміки САК. Типові ланки систем автоматичного керування. Передаточні функції та частотні характеристики типових ланок САК. Побудова АЧХ груп ланок прирізному їх з'єднанні. Передаточні функції, рівняння та частотні характеристики САК. Способи сполучення ланок автоматичних систем керування. Мінімально- та немінімально фазові ланки САК. Рівняння та передаточні функції слідкуючих (програмних) САК. Структурні схеми САК. Правила структурних перетворень. Перетворення структурних схем АК.

Поняття стійкості САК. Стійкість САК за Ляпуновим. Методика дослідження стійкості САК за коренями характеристичного рівняння. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій стійкості Михайлова. Принципи дослідження стійкості САК методом D-розбиття. Метод D-розбиття за одним параметром. Метод D-розбиття за двома параметрами. Метод кореневого годографа. Критерій стійкості Нативісту. Аналіз стійкості САК за логарифмічними амплітудно- та фазо-частотними характеристиками. Якість САК. Дослідження якості САК на основі рівнянь незбурених коливань. Операторний метод розрахунку перехідних процесів САК. Частотний метод розрахунку перехідного процесу САК. Інтегральні оцінки якості перехідного процесу САК. Чутливість САК.

Закони регулювання і регулятори. Введення астатизму і керування за похідними. Способи підвищення запасу стійкості САК. Комбінована АСК за задавальним сигналом. Комбінована АСК із компенсуванням збурення. Нелінійні САК. Математичні моделі нелінійних систем. Стійкість нелінійних

автоматичних систем керування. Метод фазового простору. Метод гармонійної лінеаризації. Критерій абсолютної стійкості нелінійних САК. Другий метод Ляпунова аналізу стійкості автоматичних систем керування. Автоматична система керування збудженням синхронного генератора. Дискретні САК.

Класифікація імпульсних САК за видами модуляції. Математичне описання імпульсних сигналів. Типові схеми імпульсних і цифрових САК. Характеристики імпульсного елемента. Дискретне перетворення Лапласа та Z-перетворення. Передатна функція дискретної автоматичної системи керування. Якість процесів керування в лінійних дискретних системах. Стійкість імпульсних САК. Цифрові системи автоматичного керування. Поняття про оптимальні САК. Створення математичної моделі САК у середовищі Simulink. Математичне моделювання нелінійних автоматичних систем керування. Математичне моделювання дискретних автоматичних систем керування. Аналітичне конструювання оптимальних регуляторів САК. Адаптивні САК з еталонною моделлю. САК екстремального керування. Принципи реалізації безпошукових адаптивних САК.

Список рекомендованої літератури

1. Теорія автоматичного управління: Навчальний посібник [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»; уклад.: О. Й. Штіфзон, П. В. Новіков, В.П. Бунь. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 144 с.
2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Теорія автоматичного управління технологічними процесами» для студентів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / уклад. В. С. Білецький. – Харків : НТУ «ХПІ», 2021. – 77 с.
3. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2020. – 200 с.
4. Кондратенко Ю. П. Теорія керування. Методичні вказівки до лабораторних робіт : методичні вказівки / Ю. П. Кондратенко, Г. В. Кондратенко. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. – 96 с.
5. Сергієнко О.В., Баранов М.П., Ковальчук А.В. Моделювання та аналіз систем автоматичного керування в MATLAB: Навчальний посібник. – Київ: НТУУ «КПІ», 2021. – 300 с.

4. Програмування мікропроцесорних систем керування

Логічні функції. Реалізація логічних функцій на елементах жорсткої логіки та на мові релейно-контактних схем. Програмування логічних функцій. Системи логічного керування. Моделювання циклового керування. Загальні відомості про мікропроцесорні засоби автоматизації. Основи розробки прикладних програм для програмованих логічних контролерів. Табличний метод. Метод часових діаграм. Метод покрокових діаграм. Метод потокових блок схем. Метод графічних переходів. Призначення та архітектура промислових контролерів. Класифікація програмованих логічних контролерів. Структури та будова програмованих логічних контролерів OVEN, SIEMENS та Mitsubishi Electric. Інтеграція програмованого логічного контролера в автоматизовану систему керування технологічного процесу. Програмоване (інтелектуальне) реле. Вбудовані системи. Програмовані контролери автоматизації PAC. Промислові комп'ютери. Структура, будова та принцип дії програмованих логічних контролерів Schneider Electric, VIPA, Серебрум та Microl. Живлення програмованого логічного контролера. Входи та виходи програмованого логічного контролера. Робочий цикл програмованих логічних контролерів та час реакції. Час циклу сканування та контроль часу сканування. Час виконання програм та режим реального часу. Установка та підключення програмованого логічного контролера. Розрахунок енергоспоживання програмованого логічного контролера. Доцільність вибору програмованого логічного контролера.

Системне та прикладне програмне забезпечення. Модулі розширення програмованих логічних контролерів. Сенсори та виконавчі механізми систем автоматизації. Фіксовані модулі конфігуратора програмованих логічних контролерів. Модулі роботи з аналоговими входами та аналоговими виходами. Комунікаційні модулі та промислові мережі. Резервовані промислові контролери. Пристрої зв'язку з об'єктами. Автоматне програмування систем керування. Мови MEK 61131-3. Послідовні функціональні діаграми SFS. Структурований текст ST. Релейні діаграми LD. Функціонально-блокові діаграми FBD. Програмування промислових контролерів на C/C++. Програмування промислових контролерів на C#. Загальні відомості про інструментальні середовища розробки програм програмованих логічних контролерів. Система програмування TIA PORTAL. Середовище програмування CODESYS. Середовище програмування GX Developer. Система програмування ISaGRAF. OPC-сервіс.

Основні принципи методології проектування програмного забезпечення. Основні типи систем автоматизації проектування програмного

забезпечення. Життєвий цикл програмних засобів. Основні парадигми програмування. Структурно-орієнтований та об'єктно-орієнтований підхід. Модельно-орієнтований підхід. Принцип розробки програм програмованих логічних контролерів у системах керування. Методи формалізованого підходу до розробки програм. Емуляція функціонування програм. Огляд програмованих логічних контролерів для систем промислової автоматизації. Програмування програмованих логічних контролерів у середовищі CODESYS. Поняття та основні компоненти CODESYS. Інтерфейс користувача CODESYS. Візуалізація у CODESYS. Символьна конфігурація у CODESYS. Зв'язок з базою даних через ENI-інтерфейс у CODESYS. Команди меню по категоріям у CODESYS. Редактори у CODESYS. Опис роботи з пристроями та бібліотеки CODESYS. Застосування інтегрованого комплексу MEK 61131-3 програмування CoDeSys для програмованого логічного контролера власного виробництва. Огляд програмованих логічних контролерів SIEMENS для систем промислової автоматизації. Програмування програмованих логічних контролерів SIEMENS у системі програмування TIA PORTAL. Step 7 – інструментальне середовище програмування програмованих логічних контролерів Simatic. Основи роботи у середовищі STEP, види блоків та робота з ними. Програмування програмованих логічних контролерів фірми SIEMENS лінійки SIMATIC S7-1200 та 1500. Мова програмування Instruction List для програмованих логічних контролерів SIEMENS. Мова програмування STL для програмованих логічних контролерів SIEMENS. Мова Structured Text для програмованих логічних контролерів SIEMENS. Програмування на мові SCL для програмованих логічних контролерів SIEMENS. Мова Sequential Function Charts для програмованих логічних контролерів SIEMENS. Програмування на мові GRAPH для програмованих логічних контролерів SIEMENS. Огляд програмованих логічних контролерів Mitsubishi Electric для систем промислової автоматизації. Програмування програмованих логічних контролерів Mitsubishi Electric у середовищі GX Developer. Програмування програмованих логічних контролерів у пакеті FX Trainer. Створення проекту та мова релейних діаграм у GX Developer. Документування програми та завантаження її у програмований логічний контролер Mitsubishi Electric. Цифрові сигнальні процесори. Інтегроване середовище Code Composer Studio. Створення і відлагодження програм на мові високого рівня C/C++ в інтегрованому середовищі Code Composer Studio. Ефективні способи цифрової фільтрації сигналів. Технології розробки цифрової системи керування двигуном постійного струму. Дослідження системи векторного керування асинхронним двигуном. Програмовані логічні інтегральні схеми.

Проектування мікропроцесорних систем керування на основі програмованих логічних матриць. Промисловий ПЛІС-контролер та технології його програмування. ПЛІС в системах автоматики. Цифрова обробка сигналів в базисі ПЛІС.

Список рекомендованої літератури

1. Бондаренко І.М., Бородін О.В., Карнаушенко В.П. Мікропроцесорні системи контролю та керування: Навч. посібник для студентів ЗВО. – Харків: ХНУРЕ. – 2020. – 244 с.
2. Макаришкін Д.А.. Програмування мікропроцесорних систем керування: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» /Д.А. Макаришкін, П.С. Майдан, Г.І. Радельчук – Хмельницький: ХНУ, 2020. – 204 с.
3. Основи мікропроцесорної техніки: лаб. практикум : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність» спец. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. М. Ковбаса, О. В. Стаценко. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 122 с.
4. White M.T. Mastering PLC Programming: The software engineering survival guide to automation programming / M.T. White - Packt Publishing, 2023. – 386 p.
5. Мікропроцесорна техніка. Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітня програма «Технічні та програмні засоби автоматизації» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. М. В. Коржик. – Електронні текстові дані (1 файл 1 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 47 с.
6. Мірошник М. А. Автоматизація проектування вбудованих систем і програмних засобів на ПЛІС мовою опису апаратури : навчальний посібник / М. А. Мірошник, М. С. Курцев. - Харків : УкрДУЗТ. 2021. - 332 с.

5. Технічні засоби автоматизації та основи робототехніки

Задачі робототехніки. Призначення промислового робота. Поділ робіт на три генерації. Маніпулятори та механізмом. Поділ на класи кінематичних пар. Ланці, кінематичні пари, кінематичні ланцюги. Основні

кінематичні пари, ділення пар на вищі та нижчі, покажіть можливі і неможливі рухи ланок відносно одна одної. Приклад просторової пари. Класифікація кінематичних пар. Ознаки класифікації. Замкнені, незамкнені кінематичні ланцюги. Яка система ланок є кінематичним ланцюгом. Схеми найпростіших механізмів. Види схопів маніпуляторів. Види приводів пристроїв руху (ПР). Розподіл систем управління ПР. Характеристики ПР. Класифікація ПР. Визначення механізму та машин. Визначити, чи є машинами об'єкти: автомобіль, ЕОМ, прес, штамп, транспортер. Структурна та кінематична схеми механізму. Ступінь рухомості плоского механізму. Фізичний зміст числових коефіцієнтів в структурній формулі.

Група Ассура. Основні прикмети групи Ассура. Первинний механізм. Приклад групи Ассура в механізмі. Нульовий ступінь рухомості групи. Приклад просторового механізму. Поняття заміняючого механізму. Заміна вищої пари кінематичним ланцюгом з нижчими парами. Послідовність розкладу механізму на групи Ассура. Класифікація груп Ассура. Принципи, що знаходяться в основі поділу механізмів на групи.

Визначення робототехніки, мехатроніки. Визначення нанороботи. Основні завдання робототехніки. Особливості побудови маніпуляторів для роботів. Принципи, що закладаються у систему керування роботом. Методи штучного інтелекту, що знайшли застосування в системах керування робота. Поняття роботизації та промислового робота. Роботехнічне виробництво та його основні характеристики. Поняття та об'єкти керування. Автоматичне керування. Система керування. Прототипи інтелектуальної системи для робототехнічного комплексу. Визначення маніпулятора промислового робота. Визначення промислового робота. Ознаки, за якими класифікуються пристрої руху (ПР) та робототехнічні комплекси (РТК). Приклади стандартних завдань для ПР. Ознаки, за якими класифікуються ПР відповідно до характеру виконуваних операцій, до галузі застосування і виду виробництва, до систем основних координатних переміщень.

Список рекомендованої літератури

1. Технічні засоби автоматизації: навч.-метод. посібник. / уклад.: А.К. Бабіченко, М.О. Подустов, І.Л. Красніков, О.Г. Шутинський та ін.; за ред.. А.К. Бабіченка. Харків: НТУ «ХП», 2021. – 217 с.
2. Робототехніка та мехатроніка: розрахунково-графічна робота [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С.М. Пересада, Є.О. Ніконенко, О.Ю. Зінченко –

Електронні текстові дані (1 файл: 2,1 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 115 с.

3. Основи мехатроніки : навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.

4. Основи автоматики та робототехніки [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів професійної (професійно – технічної) освіти / А. М. Гуржій, А. Т. Нельга, В. М. Співак, О. С. Ітякін. – Електронні текстові дані (1 файл: 11,04 Мбайт). – Дніпро : «Гарант СВ», 2021. – 244 с.

5. Макаришкін Д.А. Робототехнічні та інтелектуальні мехатронні пристрої і системи: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» /Д.А. Макаришкін, П.С. Майдан – Хмельницький: ХНУ, 2022. – 142 с.

6. Автоматизація виробничих процесів. Технічні засоби автоматизації. Навчально-методичний посібник до практичних робіт для здобувачів освітнього ступенів «бакалавр» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» та 18 «Виробництво та технології» усіх форм навчання [Електронний ресурс] / [Упоряд. В.В. Тичков, В.Я. Гальченко, Р.В. Трембовецька, К.В. Базіло]; Мво освіти и науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. - Черкаси: ЧДТУ, 2020. - 321 с.

7. Робототехнічні системи: проектування і моделювання [Електронний ресурс]: навч. Посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / М. М. Поліщук, М.М. Ткач; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 41,6 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 112 с.

8. Проектування систем автоматизації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем» /Укладачі: Т. Г. Баган, О. В. Некрашевич; КПІ імені Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,89 Мбайт). – Київ : КПІ імені Ігоря Сікорського, 2020. – 59 с.

Переведення тестових балів

Кожен екзаменаційний білет включає 50 тестових завдань, кожне із яких оцінюється одним балом. Таблиця переведення правильних відповідей у 200-бальну шкалу, наведена нижче.

Таблиця переведення тестових балів (правильних відповідей) тесту з іноземної мови та фахового іспиту при вступі на ОС «Магістр», що проводяться в Хмельницькому національному університеті до шкали 100–200

Кількість тестових балів (правильних відповідей)*	Бал за шкалою 100–200
1-4	Не складено
5	100
6	104
7	108
8	112
9	115
10	118
11	121
12	124
13	127
14	130
15	132
16	134
17	136
18	138
19	140
20	142
21	144
22	145
23	146
24	147
25	148
26	149
27	150

Кількість тестових балів (правильних відповідей)*	Бал за шкалою 100–200
28	151
29	152
30	153
31	154
32	155
33	156
34	157
35	158
36	159
37	161
38	163
39	165
40	167
41	169
42	171
43	174
44	177
45	180
46	184
47	188
48	192
49	196
50	200

* усі білети містять 50 питань з однією правильною відповіддю.