

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Проектування систем управління – 2

Розробка проектної документації

Методичні вказівки

до виконання практичних занять

для студентів спеціальності

«Автоматизоване управління технологічними процесами»

Рекомендовано Вченою радою інженерно-хімічного факультету
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут»

Київ НТУУ «КПІ» - 2012

Проектування систем управління – 2. Розробка проектної документації для студентів спеціальності «Автоматизоване управління технологічними процесами». Уклад. М.З.Кваско, Я.Ю.Жураковський – К., НТУУ «КПІ», 2012. - 13с.

Гриф надано Вченою радою ІХФ (Протокол №3 від 27.02.2012р.)

Навчальне видання
Проектування систем управління – 2
Розробка проектної документації

Укладачі: Кваско Михайло Зіновійович, к.т.н., проф.
Жураковський Ярослав Юрійович, ст.викл.

Відповідальний редактор
Жученко А.І., д.т.н., проф.

Рецензент: Жулинський О.А., к.т.н., головний спеціаліст
ІВП «ВНІПТРАНСГАЗ»

Авторська редакція

З М І С Т

1. Рекомендації щодо реалізації курсу проектування систем управління	<u>4</u>
2. Методичні вказівки для студентів	<u>5</u>
4. Методичні вказівки для викладачів	<u>6</u>
5. Контрольні питання	<u>7</u>
6. Контроль виконання практичних робіт	<u>8</u>
7. Література	<u>9</u>
8. Додаток	<u>10</u>

Рекомендації щодо реалізації курсу «Проектування систем управління

Курс «Проектування систем управління – 2» спрямований на вивчення і реалізацію процесу розробки і впровадження проектної документації як в процесі освоєння дисципліни так і в практичній діяльності спеціаліста, магістра.

Студентам необхідно освоїти, на базі вивчених раніше дисциплін, виконання практичних проектних рішень і відповідно їм проектної документації. Під час лекції лектор робить посилки на раніше вивчені курси. Курсовий проект, який є заключним етапом, має практичне спрямування, наближене до реальних проектних документів і рішень.

Під час лекції аналізуються різні схеми, специфіка їх застосування, при автоматизації хімічних виробництв. Курсовий проект який є основою для виконання графо-аналітичної частини дипломного проекту, магістерської роботи, відповідає практиці проектних організацій.

При оцінюванні виконання курсового проекту необхідно керуватись «Положенням про рейтингове оцінювання», а при виконанні курсового проекту максимальний рейтинг 100 балів.

В лекційному курсі і на практичних заняттях реалізуються практичні навички виконання проектно-кошторисної справи на сучасному рівні. Як показав досвід, і відгуки працівників проектних організацій, студенти-випускники мають високу репутацію і підготовку, що досягається за рахунок теоретичних і практичних занять.

Методичні вказівки для студентів

Практичне заняття №1.

Умовні графічні і літерні позначення на основі діючих вітчизняних і міжнародних стандартів. Студентам пропонується привести приклади їх застосування. Навести особливі випадки графічно-літерних позначень.

Практичні заняття №2, 3, 4.

Користуючись таблицями умовних графічних і літерних позначень студентам необхідно виконати схеми автоматизації: рівня, температури, витрат, якості, управління електродвигунами та ін.

Студенти повинні, на основі попередніх курсів (технологічні вимірювання ТЗА та ін), розробити і виконати схеми контролю, регулювання і сигналізації.

Практичне заняття №5.

Студентам вивчити умовні, графічні і літерні позначення в електричних принципових схемах живлення, управління і сигналізації з використанням існуючих стандартів і правил.

Практичні заняття №6, 7.

Студенти повинні вивчити номенклатуру щитів і пультів. Зобразити зовнішній вигляд (фасад) щитів, розміщення апаратури для одиничного щита.

Показати як виконується креслення внутрішніх площин щитів і пультів.

Практичні заняття №8, 9.

Користуючись схемою автоматизації розробити схему зовнішніх електричних і трубних з'єднань. Їх оформлення, вибір матеріалів і монтажних засобів.

Для викладачів

Практичне заняття №1.

Мета заняття. Вивчити і дати приклади застосування умовних графічних і літерних позначень в проектах автоматизації технологічних процесів.

Практичне заняття №2.

Мета заняття. Користуючись таблицями умовних позначень вивчити і виконати схеми контролю, регулювання і сигналізації температури, тиску в об'єктах хімічної технології. Звернути увагу на потенційно небезпечні об'єкти.

Практичні заняття №3, №4.

Мета занять. Розглянути і привести конкретні випадки автоматизації рівня, витрат, співвідношення витрат, якості продукції з застосуванням пневматичних і електричних засобів.

Практичне заняття №5.

Мета заняття. Електричні схеми в проектах автоматизації. Схеми живлення. Схеми сигналізації. Апаратура схем сигналізації. Конкретні схеми сигналізації і блокування.

Практичне заняття №6.

Мета заняття. Проектування щитів і пультів як пунктів для керування технологічними процесами. Розміщення приладів на щитах і пультах. Компонування щитів, пультів.

Практичне заняття №7.

Мета заняття. Проектування монтажних схем щитів і пультів. Схеми освітлення зовнішніх і внутрішніх плоскостей щитів. Електричні і пневматичні проводи в щитах і пультах.

Практичне заняття №8.

Мета заняття. Схеми зовнішніх електричних і трубних проводок. Виконання креслень. Застосування пневмокабелів.

Практичне заняття №9.

Мета заняття. Вибір матеріалів для трубних і електричних проводок (проводів, кабелів, труб, монтажних виробів).

Контрольні питання

1. Умовні позначення багато точкових приладів, приладів з ручним управлінням.
2. Порядок розташування літерних умовних позначень.
3. Які літери є резервними, які не використовуються?
4. Що означає літера Е на першому місці? На другому місці?
5. Як зображують прилад з величинами, які мають різні функції?
6. В яких випадках літера F має різне призначення?
7. Що означає поняття «шкаф», «щит шкафний»? Панель? Щит паперовий?
8. Чим відрізняється поняття «провід» від «кабеля»?
9. Порядок розташування на щиті (пульті) приладів і засобів управління (ключі, перемикачі і т.д.)
10. Розміщення апаратури сигналізації (лампи, табло).
11. Методи виконання монтажних схем щитів (пультів).
12. Параметри стисненого повітря.
13. Стандарти пневматичні і електричні сигнали.
14. Що означає кожна літера КВРБГ і АПРТО?
15. Дайте визначення конструкції щитів: одиничний щит, з'єднаний щит?
16. Правила оформлення проектної документації.
17. Що означає «робочі креслення»?
18. З яких стадій складається проект?

Контроль виконання практичних робіт

Викладач, який проводить практичні заняття, проводить контроль відвідування занять.

Студенти, які не відвідували попереднє (попередні) заняття повинні дати пояснення вивченої теми, дати конспект проведеного раніше заняття.

На практичних заняттях вирішуються індивідуальні і групові теми проведених занять. Проводиться (вибірково) опитування студентів. Результати фіксуються викладачем, які враховуються в рейтингову оцінку студентів.

Студенти, які не освоїли матеріал, запрошуються на консультації, які є на кафедрі.

Література

1. М.З.Кваско, Проектирование и расчет цифровых систем управления. Киев, УМКВО 1991, 219 стр.
2. Кваско М.З., Піргач М.С., Аверіна Т.В. Проектування і дослідження дискретних систем автоматичного керування технологічними процесами. Київ, «Політехніка», 2003, 358 стр.
3. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматики», Киев, КПИ, 1982, 81 стр.
4. Ротач В.Я. «Расчет динамики промышленных автоматических систем регулирования», М.: «Энергия», 1983, 439 стр.
5. Ключев А.С. и др. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. – М. «Энергия», 1980, 512 с.
6. Емельянов А.И., Канкин О.В. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. – М., Энергоатомиздат, 1983, 395 стр.
7. Ключев А.С., Глазов Г.А., Дубровский А.Х., Ключев А.А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. М., Энергоатомиздат, 1990, 461 стр.

Основні поняття і визначення

(за ДСТУ 3956-2000 та ДСТУ 2226-93)

Автоматизація – впровадження автоматичних засобів для реалізації процесів (en automation)

Алгоритм - скінченний набір приписів, який визначає розв'язок задачі шляхом скінченної кількості операцій

Алгоритм керування – алгоритм, за яким визначається керування в реальному часі

Аналогові дані – дані, елементи яких вибирають із множини усіх дійсних чисел, визначених на деякому інтервалі. (en analog data)

Вихідне діяння – діяння, направлене з входу об'єкта. (en output action)

Внутрішнє діяння – діяння одного компонента системи на інший або інші компоненти, яке змінює стан системи та (або) його процеси, що в ній відбуваються. (en internal action)

Вхідне діяння – діяння, прикладене до входу об'єкта. (en input action)

Дискретні дані – дані, елементи яких вибрано із скінченного ряду дійсних чисел, які чітко відрізняються одне від одного. (en discrete data)

Забезпечення технічне автоматизованої системи - сукупність технічних та комунікаційних засобів, що використовуються під час функціонування АС

Засоби технічні автоматизованої системи - сукупність апаратних і комунікаційних засобів, носіїв даних та допоміжних матеріалів, що забезпечують реалізацію функцій АС

Значення параметра – кількісна оцінка параметра, яка збігається із значенням фізичної величини, що його характеризує. Примітка. Значення

фізичної величини відображається у вигляді її числового значення із позначенням одиниці цієї фізичної величини.

Зовнішнє діяння – діяння на об'єкт з боку іншого або інших об'єктів зовнішнього середовища. (en external action)

Інформація - відомості призначені для пересилання, зберігання оброблення та використання. (en information)

Керівне діяння – діяння на об'єкт керування, здатне бажаним чином змінювати його стан або функціонування. (en controlling action)

Керований (вкерований) параметр - параметр об'єкта, залежний від керівного діяння та який беруть до уваги, визначаючи ступінь досягнення мети керування. (en controlled [controllable] parameter)

Керування – сукупність цілеспрямованих дій, що включає оцінку ситуації та стану об'єкта керування, вибір керівних дій та їх реалізацію. (en control)

Мета керування – бажані значення (співвідношення значень) параметрів та (або) процесів, які вважаються найкращими за певних умов для об'єкта керування

Об'єкт автоматизації - сукупність функцій людини чи людино-машинного комплексу, що підлягають автоматизації

Об'єкт керування - умовно відокремлена частина системи, на яку впливає система керування для досягнення необхідного результату. (en controlled object)

Повідомлення – дані, що мають смислове значення, призначені для передавання, оброблення та використання

Процес автоматизований – процес здійснюваний за сумісною участю людини та засобів автоматизації

Процес автоматичний - процес, здійснюваний без участі людини (en automatic process)

Сигнал - діяння, організоване для пересилання даних. (en signal)

Система – сукупність взаємопов'язаних елементів, що мають певну цілісність, єдність цілей та режимів функціонування. (en system)

Система автоматизована (АС) - організаційно-технічна система, що складається із засобів автоматизації певного виду (чи кількох видів) діяльності людей та персоналу, що здійснює цю діяльність. (en automated system, AS)

Система автоматизована інтегрована - сукупність двох і більше взаємопов'язаних АС, в якій функціонування однієї (кількох) з них залежить від результатів функціонування іншої (інших) так, що цю сукупність можна розглядати як одну АС (en integrated AS)

Система керування автоматизована - АС призначена для автоматизації процесів збирання та пересилання інформації про об'єкт керування, її перероблення та видачі керівних дій на об'єкт керування

Система керування технологічним процесом автоматизована (АСК ТП) - АС, призначена для оптимізації керування технологічними процесами виробництва. (en process control system)

Схема функційна автоматизованої системи - специфікація функцій складових частин АС та їх функційних співвідношень (en AS functional diagram, ru схема функциональная автоматизированной системы).

Технологічний об'єкт – технологічне обладнання, яке розглядається разом із технологічним процесом, що реалізується на цьому обладнанні згідно з відповідними технологічними інструкціями та регламентами. (en technological object)

Технологічний об'єкт керування (контролю, діагностування) - технологічний об'єкт, який розглядають як об'єкт керування (контролю, діагностування). (en technological object of control [check, diagnostics])

Технологічний процес – частина промислового процесу, яка безпосередньо пов'язана із змінюванням фізико-хімічного стану, транспортуванням,

зберіганням та контролюванням сировини, енергоносіїв, напівфабрикатів та готової продукції. (en technological process).