TecnoCampus Escola Superior Politècnica

Centre adscrit a la Universitat Pompeu Fabra Barcelona

GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA

101313 - AUTOMATITZACIÓ II

Informació general

- Tipus d'assignatura : Obligatòria
- Coordinador : Julián Horrillo Tello
- Curs: Tercer
- Trimestre: Primer
- Crèdits: 6
- Professorat:
    - Josep López Xarbau <jlopezxarbau@tecnocampus.cat>

Idiomes d'impartició

- Català

Els softwares utilitzats així com els manuals dels equips utilitzats poden estar en anglès.

Competències que es treballen

Específica

- CE26: Conèixer la regulació automàtica i les tècniques de control i la seva aplicació a l'automatització industrial.
- CE29: Capacitar per dissenyar sistemes de control i automatització.

Bàsiques i Generals

- CB2: Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que ES solen demostrar per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Descripció

Aquesta assignatura és continuació de l'assignatura Automatització I de segon curs.

Es pretén completar l'aprenentatge, iniciat a la primera assignatura, de la programació de tota mena d'aplicacions d'automatització utilitzant els controladors programables d'automatització.

En aquesta segona assignatura les aplicacions són de nivell més avançat i inclouen, per exemple: aplicacions Scada, aplicacions de control de velocitat de motors, aplicacions de control d'eixos o aplicacions Batch.

Al llarg de l'assignatura es fa ús de bona part de les instruccions de programació, dels diversos llenguatges de programació disponibles i de l'estructuració dels programes (subrutines, phases).

L'assignatura té un enfocament eminentment pràctic. Tots els aspectes teòrics es treballen també de forma pràctica.

Amb l'experiència adquirida en aquesta assignatura l'estudiant tindrà una base àmplia i sòlida per afrontar nous reptes en l'automatització industrial.

“Aquesta assignatura disposa de recursos metodològics i digitals per fer possible la seva continuïtat en modalitat no presencial en el cas de ser necessari per motius relacionats amb la Covid-19. D’aquesta forma s’assegurarà l’assoliment dels mateixos coneixements i competències que s’especifiquen en aquest pla docent.

El Tecnocampus posarà a l’abast del professorat i l’alumnat les eines digitals necessàries per poder dur a terme l’assignatura, així com guies i recomanacions que facilitin l’adaptació a la modalitat no presencial”

Resultats d'aprenentatge

1. Comprèn els conceptes relacionats amb l'automatització i supervisió de processos industrials i el control de planta. (CE26)

2. Coneix els fonaments en comunicacions industrials. (CE28)

3. És capaç de projectar i dissenyar solucions d'automatització, supervisió i control distribuït utilitzant i programant equips per al control i automatització industrial com: PLCs, controladors, reguladors industrials, robots, commutadors de comunicació, etc. i aplicacions de: programació, interfície d'usuari, gestió de comunicacions, tractament de dades, SCADAs, etc. (CE29)

4. Disposa de criteris per a realitzar anàlisis i informes tècnics sobre productes i solucions d'automatització. (CE29)

En acabar l'assignatura l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Utilitzar els softwares d’edició de programes dels controladors programables d’automatització.
- Utilitzar els softwares de creació d’aplicacions Scada per executar en ordinadors o en les pantalles d’operador.
- Utilitzar els softwares de configuració de variadors de velocitat de motors elèctrics.
- Utilitzar els softwares de configuració de servomotors per aplicacions de control d’eixos.
- Configurar i utilitzar les comunicacions que intervenen en les aplicacions d’automatització.
- Programar aplicacions d’automatització utilitzant tot el ventall d’instruccions disponibles en llenguatge ladder.
- Programar aplicacions d’automatització utilitzant els altres llenguatges disponibles, com ara el llenguatge SFC (diagrama seqüencial de funcions, inspirat en el grafcet) o ST (text estructurat).
- Programar aplicacions d’automatització de sistemes distribuïts, on en el projecte del controlador hi intervinguin elements com ara pantalles d’operador, mòduls d’entrades i sortides remotes, variadors de velocitat o control d’eixos, etc., connectats a través de la xarxa Ethernet/IP.
- Programar aplicacions d’automatització realitzant una correcta estructuració dels mòduls de programa.
- Programar aplicacions d’automatització de processos Batch utilitzant els recursos de software disponibles, com ara Phase Manager.

Metodologia de treball

L'assignatura consta de 6 hores setmanals, 2 de les quals són amb grup gran i 4 hores són amb grup petit.

En les classes de grup gran a l’aula es desenvoluparà la matèria teòrica, alternant l’exposició de conceptes teòrics i la resolució d’exercicis.

Les classes de grup petit corresponen a les pràctiques de laboratori o resolució d’exercicis.

Al laboratori els estudiants treballaran en grups de 2 o 3 persones.

Els estudiants disposaran de documentació per seguir l'assignatura: apunts, exercicis i guió de pràctiques.

Els estudiants hauran de dedicar un temps addicional no presencial, a l'estudi, realització de treballs, resolució d'exercicis, treballs previs i informes de les pràctiques, així com a la preparació de les proves escrites.

Continguts

Títol del contingut 1: **Instruccions de programació**	
Descripció	Temporitzadors i comptadors. Entrades i sortides analògiques. Instruccions de moviment de dades, aritmètiques i de comparació. Tags produïts i tags consumits. Exercicis d’aplicació
Activitats vinculades	Classes d'explicació teòrica amb resolució d’exercicis. Grup gran. Preparació dels exercicis de les pràctiques. Activitat no presencial. Pràctiques 1-2-3-4-5-6-7-8. Grup petit. Exàmens parcial i final. Grup gran.

Títol del contingut 2: **Software FTView i pantalles d'operador**	
Descripció	Software FactoryTalkView. Pantalles PanelViewPlus. Integració de PanelViewPlus en un projecte Logix. Exercicis d'aplicació.
Activitats vinculades	Classes d'explicació teòrica amb resolució d'exercicis. Grup gran. Preparació dels exercicis de les pràctiques. Activitat no presencial. Pràctiques 9-10. Grup petit. Exàmens parcial i final. Grup gran.

Títol del contingut 3: **Sistemes distribuïts amb variadors de velocitat i entrades i sortides remotes**	
Descripció	Xarxes de comunicació industrial. Ethernet/IP. Integració de mòduls d'entrades i sortides remotes Flex I/O en un projecte Logix. Integració de variadors de velocitat PowerFlex40 en un projecte Logix. Exercicis d'aplicació.
Activitats vinculades	Classes d'explicació teòrica amb resolució d'exercicis. Grup gran. Preparació dels exercicis de les pràctiques. Activitat no presencial. Pràctiques 11-12-13-14. Grup petit. Exàmens parcial i final. Grup gran.

Títol del contingut 4: **Llenguatges de programació**	
Descripció	Introducció als llenguatges de programació. Programació en llenguatge de gràfics funcionals seqüencials (SFC) Programació en llenguatge de text estructurat (ST). Exercicis d'aplicació.
Activitats vinculades	Classes d'explicació teòrica amb resolució d'exercicis. Grup gran. Preparació dels exercicis de les pràctiques. Activitat no presencial. Pràctica 15. Grup petit. Exàmens parcial i final. Grup gran.

Títol del contingut 5: **Control de moviment**

Descripció	Introducció al control de moviment: control de posició i de velocitat. Servomotors i servodrives. Integració de servodrives Kinetix 350 en un projecte Logix. Instruccions de control de moviment. Exercicis d'aplicació amb servomotors rotatius i lineals.
Activitats vinculades	Classes d'explicació teòrica amb resolució d'exercicis. Grup gran. Preparació dels exercicis de les pràctiques. Activitat no presencial. Pràctiques 16-17-18. Grup petit. Exàmens parcial i final. Grup gran.

Títol del contingut 6: **Processos Batch**	
Descripció	Introducció al control de processos. Processos Batch. Receptes, fases i model d'estats. Phase Manager. Exercicis d'aplicació.
Activitats vinculades	Classes d'explicació teòrica amb resolució d'exercicis. Grup gran. Preparació dels exercicis de les pràctiques. Activitat no presencial. Pràctica 19. Grup petit. Exàmens parcial i final. Grup gran.

Activitats d'aprenentatge

Títol de l'activitat 1: **Treballs**	
Descripció general	Treballs o exercicis per fer i lliurar.
Material de suport	L'enunciat del treball conté les preguntes a desenvolupar.
Lliurable i vincles amb l'avaluació	El treball és un lliurable escrit. Aquesta activitat representa un 10 % de la nota del curs.
Objectius específics	En finalitzar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: Explicar conceptes bàsics sobre el funcionament dels controladors, la connexió d'entrades i sortides, del grafcet i sobre les instruccions bàsiques de programació dels controladors.

Títol de l'activitat 2: **Primera prova parcial**	
Descripció general	Prova d'avaluació dels continguts desenvolupats en la primera meitat del curs.
Material de suport	Enunciat de la prova.

Lliurable i vincles amb l'avaluació	Resolució de la prova. La qualificació d'aquesta prova representa un 15 % de la nota del curs.
Objectius específics	En finalitzar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: Explicar conceptes teòrics i resoldre exercicis corresponents als temes de la primera meitat del curs.

Títol de l'activitat 3: **Pràctiques**	
Descripció general	Les pràctiques estan relacionades amb els temes teòrics de l'assignatura. El grup de les vuit primeres pràctiques està pensat per anivellar els coneixements dels estudiants, ja hi pot haver una certa diversitat. Alguns hauran acabat de fer l'assignatura prèvia d'Automatització I, altres potser l'han fet però fa més temps, uns altres potser no l'han fet per tenir-la convalidada; en aquest últim cas és probable que hagin treballat amb equips diferents. Al llarg d'aquestes pràctiques inicials es pretén que tots els estudiants coneguin i estiguin familiaritzats amb els equips controladors (CompactLogix i ControlLogix de Rockwell Automation), amb el software (RSLogix5000), coneguin i sàpiguen utilitzar les instruccions bàsiques i, finalment, que assoleixin també els procediments i estratègies per arribar a la solució. Això inclou l'ús del grafcet i la sistemàtica de la programació. Les pràctiques 9-10, a més a més de la programació del controlador, inclouen el disseny de les respectives aplicacions Scada, per a ser descarregades i provades en el PanelViewPlus. Les pràctiques 11-12-13-14 es dediquen als variadors PowerFlex40. Aspectes destacats d'aquests exercicis són la configuració dels paràmetres del variador, la integració dels variadors en projectes Logix, la transferència de dades entre equips, l'estructuració de la programació i estratègies per a la resolució de programacions complexes. En la pràctica 15 es programa en els diversos llenguatges de programació dels equips Logix (LD, SF ST). Les pràctiques 16-17-18 estan dedicades al control d'eixos. Integració dels servodrives Kinetix en un projecte Logix i control de servomotors rotatius i actuador lineal utilitzant instruccions de control de moviment. Finalment, la pràctica 19 és un exercici de control d'un procés Batch utilitzant Phase Manager. És un exercici molt complet amb receptes, fases, model d'estats, amb una important estructuració del proje on s'inclou també la programació de la simulació del procés. Totes les pràctiques es validen comprovant que els seu funcionament s'ajusta exactament a les especificacions de l'enunciat. Cal lliurar un informe posterior de cada pràctica amb tot el treball desenvolupat per l'estudiant per arr a solucionar l'exercici; això pot incloure els esquemes de les connexions, la representació grafcet, el programa del controlador, pantalles gràfiques, configuració d'equips, etc., així com les explicacions adients.
Material de suport	Equipament del laboratori. Guions de les pràctiques. Manuals dels equips utilitzats.
Lliurable i vincles amb l'avaluació	Treball previ. Validació de les pràctiques. Informes de les pràctiques. La qualificació de les pràctiques representa un 50 % de la nota del curs.
Objectius específics	En finalitzar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: Fer funcionar correctament els diversos equips utilitzats en les pràctiques, connectar-los i interconne los. Utilitzar correctament els softwares de configuració, programació i comunicació dels equips utilitzats. Comprovar el funcionament de l'aplicació programada.

Títol de l'activitat 4: **Examen Final**	
Descripció general	Prova d'avaluació dels continguts desenvolupats durant tot el curs.
Material de suport	Enunciat de la prova.
Lliurable i vincles amb l'avaluació	Resolució de la prova. La qualificació de la prova representa un 25 % de la nota del curs.
Objectius específics	En finalitzar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de: Explicar conceptes teòrics i resoldre exercicis corresponents als temes de tot el curs.

Sistema d'avaluació

La qualificació final de l'assignatura es calcularà amb les notes de les activitats avaluables segons la següent ponderació:

Activitat 1: Treballs	10 %
Activitat 2: Primera prova parcial	15 %
Activitat 3: Pràctiques	50 %
Activitat 4: Examen Final	25 %

Els treballs són individuals.

Les pràctiques de laboratori són obligatòries.

Els informes de les pràctiques (per grup) s'hauran de lliurar en la data assenyalada.

L'examen de recuperació permetrà recuperar únicament les activitats 2 i 4 (Exàmens). En aquest cas, la qualificació màxima de l'assignatura serà un 5.

Recursos

Bàsics

Bibliografies

- Manuals dels equips utilitzats en les pràctiques.
- Safont Sisa, Robert. Apunts d'Automatització. 2018.
- Safont Sisa, Robert. Pràctiques d'Automatització II. 2018.

Complementaris

Bibliografies

- Mandado Pérez, Enrique et al. "Autómatas Programables y Sistemas de Automatización". 1ª ed. Marcombo. 2009. ISBN 8426715753.
- Mandado Pérez, Enrique et al. "Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones". 1ª ed. Paraninfo. 2004. ISBN 8497323289.