

TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK

2023/24. 1. FÉLÉV

Cím	Programozható logikai vezérlések
Tárgykód	IVB195MN
Heti óraszám: ea/gy/lab	2 ea, 2lab
Kreditpont	5
Szak(ok)/ típus	Mérnök Informatikus/KV
Tagozat	N
Követelmény	v
Meghirdetés féléve	os
Előzetes követelmény(ek)	IVB033MNMI, IVB269MNMI
Oktató tanszék(ek)	Műszaki Informatika Tanszék
Tárgyfelelős	Jancskárné Dr Anweiler Ildikó egyetemi docens
Oktatók	Jancskárné Dr Anweiler Ildikó egyetemi docens

TÁRGYLEÍRÁS

A tantárgymodul keretében a műszaki informatikus hallgatók megismerkednek a programozható logikai vezérlőberendezések felépítésével, programozásával. A hangsúlyt a különböző programtervezési technikák bemutatására, az irányított folyamat és a vezérlőberendezés jelkapcsolatára épülő vezérlőalgorithmusok előállításához szükséges, a valósídejűséget, megbízhatóságot figyelembe vevő sajátos logika, gondolkodásmód kifejlesztésére fektetjük. A PLC-k felépítése és működése. Az IEC 61131-3 szabvány. A vezérlési nyelvek struktúrája. Egyszerű követővezérlések. Döntési táblázat. Követővezérlés tárolással. Kölcsönös és sorrendi reteszelés. Impulzuskapcsolók. Követővezérlés időzítővel. A számláló programozása. Követővezérlés leírása állapotgráf segítségével. A lefutóvezérlés. Léptetőlánc, üzemmódrész, jelzések és parancskiadás. A vezérléstechnika speciális biztonságtechnikai előírásai. Lefutóvezérlés tervezése a kezelői felület és a biztonságtechnikai szempontok figyelembevételével. A digitális vezérlés alapműveletei. Táblázatok és adattömbök kezelése. Kommunikáció.

TÁRGYTEMATIKA

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika ablak)

1. AZ OKTATÁS CÉLJA

Célkitűzések és a tantárgy teljesítésével elérhető tanulási eredmények megfogalmazása.

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Oktatás célja rovat)

A tantárgymodul keretében a műszaki informatikus hallgatók megismerkednek a programozható logikai vezérlőberendezések felépítésével, programozásával. A hangsúlyt a különböző programtervezési technikák bemutatására, az irányított folyamat és a vezérlőberendezés jelkapcsolatára épülő vezérlőalgorithmusok előállításához szükséges, a valósídejűséget, megbízhatóságot figyelembe vevő sajátos logika, gondolkodásmód kifejlesztésére fektetjük.

2. A TANTÁRGY TARTALMA

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Tantárgy tartalma rovat)

TÉMAKÖRÖK

ELŐADÁS

1. A programozható logikai vezérlők felépítése, működése. A vezérlési nyelvek struktúrája. Az IEC61131-3 szabvány. A digitális jelek csoportosítása, a digitális bemeneti periféria jellemzői.
2. Változók deklarálása. Változótipusok. Közvetlen címzésű változók. Adattípusok. Utasításkészlet. Programstruktúra. Függvények, funkcióblokkok jellemzői. Egyszerű követővezérlések.
3. Követővezérlés tárolással. Kölcsönös, kizáró (prioritások) és sorrendi reteszések. Felfutó és lefutó él felismerése. Követővezérlések időzítő tulajdonsággal. Impulzus időzítő. Bekapcsolás-késleltetési időzítő. Kikapcsolás-késleltetési időzítő.
4. Követővezérlések számlálással. CTU, CTD, CTUD számlálók.
5. Követővezérlési problémák megoldása állapotgráf segítségével. Az állapotgráf átírása

**LABOR-
GYAKORLAT**

- funkciótervbe. Elágazás, hurok az állapotgráfban.*
6. Program strukturálás funkcióblokkokkal.
 7. Rövid ideig ható jelek állapotgráfon kívüli, előzetes feldolgozása, tárolása. Esettanulmányok.
 8. Ütemvezérelt lefutóvezérlések.
 9. A digitális vezérlések alapműveletei: tömbök, maszkolás.
 10. Követővezérlések megvalósítása digitális műveletekkel.
 11. Folyamatvezérelt lefutóvezérlések. Lépésmerkek.
 12. Folyamatvezérelt lefutóvezérlések. Üzem mód rész, jelzések, parancskiadás.
 13. A digitális vezérlések további alapműveletei.

Az előadás tematikájához igazodó példamegoldások. Szoftver: PCWORX fejlesztőkörnyezet.
 Hardver: PHOENIX ILC 130 PLC starter kit I/O bővítő modulokkal. Főbb témakörök:
 Projekt létrehozása, programírás, fordítás, tesztelés. Egyszerű példaprogram.
 R-S tárolók, időzítők példamegoldások.
 Vezérlések számlálóval és időzítővel: online tesztelés PLC-n.
 Utasításlista elemzése.
 Állapotgráf tervezése.
 Ütemvezérelt lefutóvezérlés tervezés.
 Ütemvezérelt lefutóvezérlés tervezés tömbökkel.
 Követővezérlés tömbökkel.
 Folyamatvezérelt lefutóvezérlés példák.

RÉSZLETES TANTÁRGYI PROGRAM ÉS A KÖVETELMÉNYEK ÜTEMEZÉSE

ELŐADÁS

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom hivatkozás, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)
1.	A programozható logikai vezérlők felépítése, működése. a A PLC-k csoportosítása méret, felépítés alapján. A PLC-k programtípusai. Valós idejű jelfeldolgozás. Az adatfolyam és a ciklikus feldolgozás. A digitális jelek csoportosítása, a ki-/bemeneti perifériák jellemzői. A programfejlesztő környezet.	<ul style="list-style-type: none"> • progvez_1ea_23.pdf • Phoenix ILC130ETH.pdf 	...
2.	A vezérlési nyelvek struktúrája. Az IEC-61131-3 szabvány szerinti szoftvermodell. Az IEC-61131-3 szabványban ajánlott programozási nyelvek. A programszervezési egységek (POU) és felépítésük. Változók deklarálása. Változótípusok. Közvetlen címzésű változók. Adattípusok. Utasításlista. Funkcióblokk. Utasításkészlet. Programstruktúra. Egyszerű követővezérlések.	6 – 25 53 – 63	
3.	Függvények és funkcióblokkok jellemzői. Az IEC-61131-3 szabványban ajánlott funkcióblokkok. Követővezérlés tárolással. Kölcsönös, kizáró (prioritásos) és sorrendi reteszelvek. Felfutó és lefutó él felismerése. Követővezérlések tároló tulajdonsággal. IEC-61131-3 szabványban ajánlott időzítők.	25 – 42 65 – 68	
4.	Impulzus időzítő (TP). Bekapcsolás-késleltetéses (TON) időzítő. Kikapcsolás-késleltetéses (TOFF) időzítő. Követővezérlések időzítő tulajdonsággal, példák: Kétkezes reteszelvek, villogás. IEC-61131-3 szabványban ajánlott számlálók: CTU, CTD, CTUD számlálók. Követővezérlések számlálással.	43 – 49 74 - 95	
5.	Strukturált program készítése funkcióblokkokkal, példa.	96 - 106	

	Követővezérlés leírása állapotgráf segítségével.		
6.	Az állapotgráf átírása funkciótervbe, az állapotokhoz rendelt RS-tárolók set- és reset- feltételeire vonatkozó szabályok. Elágazás, hurok az állapotgráfban.	96 - 114	
7.	Rövid ideig ható jelek állapotgráfon kívüli, előzetes feldolgozása, tárolása. Példa.	115 – 144	
8.	1.Zh papíron: Állapotgráf átírás és tervezés.		ZH
9.	Ütemvezérelt lefutóvezérlések jellemzői, példaprogram. Ütemgenerátor, számláló. Ütemvezérelt lefutóvezérlési problémák megoldása digitális műveletek bevonásával: tömbök, maszkolások, byte-feldolgozás.	145 – 150 208 – 211	
10.	Digitális vezérlések. Tömbök használata a tároló nélküli követővezérlésekben. Példa.	194 – 206	
11.	Folyamatvezérelt lefutóvezérlések: a léptetőlánc. Strukturált program-szerkezet. Lépésekhez rendelt RS-tárolók. Üzemmodrész, jelzések, parancskiadás.	151 – 188	
12.	Folyamatvezérelt lefutóvezérlések: példák. 2.Zh papíron: Folyamatvezérelt lefutóvezérlés átírás.		
13.	Javítás, zárás.		
14.			
15.			

GYAKORLAT/LABORGYAKORLAT

Okta- tási hét	Téma	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.	Ismerkedés a laborban található Phoenix PLC-k felépítésével, a PC WORX programozói környezettel. Projekt létrehozása. PLC konfigurálása.		
2.	Projekt létrehozása, programírás, fordítás, tesztelés. Egyszerű példaprogram: szellőztetés felügyelete. R-S tárolók tesztelése.		
3.	Tárolók, időzítők felhasználásával példamegoldás, tesztelés PLC-n.		
4.	R-S tárolók, időzítők, számlálók felhasználásával példamegoldás.		
5.	1. önálló gyakfeladat: programozás RS-tárolók, időzítők, számlálók felhasználásával.	működő program bemutatása, feltöltés moodle-ba	gyakorlat idejében
6.	Utasításlista elemzése: állapotgráf visszaállítás. Állapotgráf átírása funkciótervbe: RS-tárolók, időzítők, kimenetek. Funkcióblokk létrehozása és használata.		
7.	Állapotgráf tervezés elágazással.		
8.	2. önálló feladatmegoldás: megoldás állapotgráffal.	működő program bemutatása, feltöltés moodle-ba	gyakorlat idejében
9.	Ütemvezérelt lefutóvezérlés programozása.		
10.	3. önálló gyakfeladat: ütemvezérelt lefutóvezérlések programozása.	működő program bemutatása, feltöltés moodle-ba	gyakorlat idejében

11.	Követővezérlés programozása.		
12.	4. önálló gyakorlat: Követővezérlés példamegoldás adattömb segítségével.	működő program bemutatása, feltöltés moodle-ba	gyakorlat idejében
13.	Javítás, zárás		
14.			
15.			

3. SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZER

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Számonkérési és értékelési rendszere rovat)

JELLENLÉTI ÉS RÉSZVÉTELI KÖVETELMÉNYEK

A PTE TVSz 45.§ (2) és 9. számú melléklet 3§ szabályozása szerint

A jelenlét ellenőrzésének módja

Jelenléti ív.

SZÁMONKÉRÉSEK

Vizsgálóval záruló tantárgy

Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a vizsgára bocsátás feltételének minőségében

Típus	Értékelés
1. ZH papíron	40
2. ZH papíron	20
1. gyakorlati feladat PLC programozás	10
2. gyakorlati feladat PLC programozás	20
3. gyakorlati feladat PLC programozás	20
4. gyakorlati feladat PLC programozás	10

Az aláírás megszerzésének feltétele

(Pl.: 40%-os évközi minősítés.)

Az évközben elérhető maximális pontszám 40%-os teljesítése.

Pótlási lehetőségek az aláírás megszerzéséhez (PTE TVSz 50§(2))

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSZ általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni:

Minden ZH és a beadandó jegyzőkönyvek, ..., a szorgalmi időszakban legalább egy-egy alkalommal pótolhatók/javíthatók, továbbá a vizsgaidőszak első két hetében legalább egy alkalommal lehetséges a ZH-k, a beadandók, ..., javítása/pótlása az aláírás megszerzése érdekében.

Az ütemezés szerinti időpontban.

Megajánlott jegy lehetséges: 60%-os évközi teljesítmény felett.

Vizsga típusa (írásbeli, szóbeli): írásbeli.

A vizsga minimum 40 %-os teljesítés esetén sikeres. (A min. 40 %-nál nem lehet több.)

Az érdemjegy kialakítása (TVSz 47§ (3))

50 %-ban az évközi teljesítmény, **50** %-ban a vizsgán nyújtott teljesítmény alapján történik.

Az érdemjegy megállapítása az összesített teljesítmény alapján %-os bontásban

Érdemjegy	Teljesítmény %-ban kifejezve
jeles (5)	85 % ...
jó (4)	70 % ... 85 %
közepes (3)	55 % ... 70 %
elégséges (2)	40 % ... 55 %
elégtelen (1)	40 % alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.

4. IRODALOM

KÖTELEZŐ IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

[1..] Neptunból letölthető jegyzet és példatár: Jancskárné Anweiler Ildikó: PLC programozás az IEC61131-3 szabvány szerint (Kézirat, 2023-as verzió).

AJÁNLOTT IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

[2..] L. A. Bryan, E. A. Bryan, PROGRAMMABLE CONTROLLERS, THEORY AND IMPLEMENTATION, An Industrial Text Company Publication Atlanta • Georgia • USA, 1997, ISBN 0-944107-32-X (neptun)

[3..] Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Steuerungstechnik mit SPS : Bitverarbeitung und Wortverarbeitung, Regeln mit SPS, Von der Steuerungsaufgabe zum Steuerungsprogramm; Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg, 1995

[4..] Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Lösungsbuch Steuerungstechnik mit SPS; Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg, 1995

[5..] Az ILC 130 ETH, ILC 150 ETH, ILC 155 ETH és ILC 170 ETH 2TX típusú Inline vezérlők telepítése és üzemeltetése, Felhasználói kézikönyv, kezikonyv_ilc_1xx_7805_hu_02.pdf (neptun)

[6..] User Manual Installing and starting up the ILC 130 STARTERKIT UM QS EN ILC 130 STARTERKIT, 7882_en_00.pdf (neptun)

[7..] Rövid áttekintő UM QS HU PC WORX, kezikonyv_pc_worx.pdf (neptun)

[8..] PC WORX 6 IEC 61131-Programming, PC_WORX_6_IEC_61131_Programming.PDF (neptun)

[9..] CODESYS Development System V3 Help (internet)