

## **PLC szakmérnök** **szakirányú továbbképzési szak**

**I. A szakirányú továbbképzés neve:**

PLC szakmérnök

**II. A szakirányú továbbképzési szak FIR-kódja:**

**III. A létesítést engedélyező határozat ügyiratszám:**

OH-FHF/1227-6/2008.

**IV. A létesítő intézmény neve:**

Gábor Dénes Főiskola

**V. A szakirányú továbbképzési szak képzési és kimeneti követelménye:**

**1. A szakirányú továbbképzési szak megnevezése:**

PLC szakmérnök szakirányú továbbképzési szak

**2. A szakképzettség oklevélben szereplő megnevezése:**

PLC szakmérnök

**3. A szakirányú továbbképzés képzési területe:**

Műszaki képzési terület

**4. A szakirányú továbbképzésre történő felvétel feltétele:**

A jelentkezés és felvétel feltétele alapképzésben, illetve hagyományos főiskolai képzésben informatikai, vagy műszaki képzési területen megszerzett mérnök szakképzettség.

**5. A képzési idő:**

2 félév

**6. A szakképzettség megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:**

60 kredit

**7. A képzés során elsajátítandó kompetenciák, tudáselemek, megszerzhető ismeretek, személyes adottságok, készségek, a szakképzettség alkalmazása konkrét környezetben, tevékenységrendszerben:**

7.1. Alkalmazható tudáselemek, ismeretek:

- különböző típusú PLC-k programozása
- magas szintű aritmetika alkalmazása PLC programban
- PLC hálózatok kezelése
- nyitott kommunikáció létrehozása
- távhozzáférés megteremtése
- intelligens terminálok programozása
- HMI ember-gép kapcsolat létesítése
- frekvenciaváltók alkalmazása CNC jellegű feladatokhoz
- biztonsági vezérlés készítése

7.2. Személyes kompetenciák:

- prezentációs készség
- kommunikációs rugalmasság
- konfliktusmegoldó készség, kapcsolatteremtő készség
- kompromisszumkészség

- közérthetőség
- nyelvhelyesség
- fogalmazó készség
- logikus gondolkodás
- rendszerező képesség
- numerikus gondolkodás, matematikai készség
- gyakorlatias feladatértelmezés
- áttekintő képesség

7.3. A szakképzettség konkrét környezetben, tevékenységrendszerben történő alkalmazása, kompetencia követelményei:

- szakmai ismeretek és azok adekvát alkalmazása
- eszközök interaktív használata
- problémamegoldó mérnöki gondolkodás
- együttműködés
- szociálisan heterogén környezetben való működés
- megbízhatóság
- teljesítőképesség
- autonóm cselekvés
- felelősségvállalás

az autóipar, az élelmiszeripar, a minőség-ellenőrzés, a lift és emelőgépek működtetése, a biztonságtechnika, a félvezetőipar, a vízkezelés, a folyamatirányítás, az energiatermelés, a papírgyártás, a gyógyszeripar, a gépipar, stb. konkrét környezetben.

## **8. A szakképzettség szempontjából meghatározó ismeretkörök és a főbb ismeretkörökhöz rendelt kreditérték:**

A hallgatók az alapképzésben megszerzett ismereteiket az alábbi, a szakképzettség szempontjából meghatározó ismeretkörökkel bővítik:

### **Kötelező ismeretkörök: 51 kredit**

- Matematika: 2 kredit  
(analízis, kiemelten Laplace transzformáció, lineáris differenciál egyenletek, numerikus módszerek, Bool algebra elemei)
- Vezérléstechnika: 2 kredit  
(szabályozás és vezérlés közötti különbségek, vezérlő eszközök, komplex rendszerek felépítése elemi vezérlőkből, vezérlés megbízhatósága),
- Szabályozástechnika: 1 kredit  
(irányítás és vezérlés, vezérlési kör morfológiája, lineáris jelátvitel, zavarkompenzálás, gyökhelyek, Nyquist-, Bode- és Nichols-diagram, stabilitásvizsgálat, mintavételes szabályozás)
- Gépek biztonságtechnikája: 1 kredit  
(gépek okozta elektromos, mechanikai és hőszívülések, tűz és robbanásvédelem, nagynyomású készülékek biztonságtechnikája),
- Hidraulika/pneumatika: 1 kredit  
(hidraulikus és pneumatikus erőátvitel, tápegységek, fojtó és visszacsapószelep, útszelepek, nyomásszabályozó, hidraulikus és pneumatikus körök felépítése, sebességszabályozás)
- Számítógép hálózatok: 2 kredit  
(hálózatok célja, alkalmazása, fizikai átviteli jellemzők és módszerek, adatkapcsolati protokollok, hálózati réteg, felsőbb rétegek, lokális hálózatok, TCP-IP, hálózatfelügyelet)
- PLC alapok: 6 kredit  
(A PLC, mint egy speciális mikroprocesszoros vezérlő ismertetése, PLC hardver, kompakt, moduláris kivitel, PLC logikai programnyelvének

ismertetése, Be/kimenetek, merkek, Időzítők, számlálók, Funkcionális elemek)

- PLC programnyelvek: 4 kredit  
(Szöveges és grafikus programozás, Utasításlistás programnyelv. (IL, AWL), Létra programnyelv. (LD, KOP), Funkcióblokkos programnyelv. (FBD, FUP), Folyamatábrás programnyelv. (SFC, FD), Strukturált szöveges programnyelv. (ST))
- Testmodellezés és gyártás: 3 kredit  
(Számítógépes rajzolás és modellezés története. Bitmap-es és vektoros rajzolás. Egyszerű 3D modellek létrehozása, Hagyományos gyártástechnológiák: esztergálás, fúrás, marás, köszörülés. Tervezés és gyártás összefüggései hagyományos technológiák esetén. CNC gyártás: rétegelt darabgyártás, 3D nyomtatás. 3D modellezés és CNC technológia kapcsolata. Bonyolult geometriájú termék 3D modellje és gyártása. Megmunkáló gépek programozása PLC-n keresztül. Egyszerű termék előállítás PLC-vel programozott hődrótos habkivágóval (gyakorlat))
- PLC típusok gyakorlat: 10 kredit  
(Telemecanique PLC gyakorlat. Feladat megoldása: szoftver kezelése, kapcsolat PLC-vel, program futtatása, ellenőrzés, hibakeresés, dokumentálás, Omron PLC gyakorlat. Feladat megoldása: szoftver kezelése, kapcsolat PLC-vel, program futtatása, ellenőrzés, hibakeresés, dokumentálás, Siemens PLC gyakorlat. Feladat megoldása: szoftver kezelése, kapcsolat PLC-vel, program futtatása, ellenőrzés, hibakeresés, dokumentálás. Kis PLC (vezérlő relé) gyakorlat. Feladat megoldása: szoftver kezelése, kapcsolat PLC-vel, program futtatása, ellenőrzés, hibakeresés, dokumentálás. Motor fordulatszám változtatása frekvenciaváltóval PLC-n keresztül. Működő kisgép vezérlése PLC-vel. Közlekedési csomópont makett vezérlése PLC-vel.)
- PLC buszok gyakorlat: 4 kredit  
(PLC-k típusfüggő buszain mérési gyakorlatok. Terepi busztípusokon mérési gyakorlatok. DeviceNet buszon digitális és analóg jelek kezelése. PROFIBUS-DP buszon digitális és analóg jelek kezelése. Távoli I/O egységek feszültségzintjeinek, kábelszakadásának ellenőrzése, valamint a működési és ciklusidő mérése intelligens monitorozási funkcióval, SmartSlice funkcióval adatfeldolgozási, diagnosztikai feladatok végzése. Tengelyinterpoláció, elektronikus pályavezérlési gyakorlat.)
- PLC-HMI gyakorlat: 4 kredit  
(Ethernet hálózat kezelési gyakorlatok, HMI terminál programozási gyakorlatok, Sysmac One gyakorlat: a PLC, a hálózat és a terminál egyetlen ponton elérhető. Hibajelzések megjelenítése a HMI terminálon. Adatok megjelenítése a HMI terminálon. Függvények, statisztikák megjelenítése a HMI terminálon.)
- PLC hálózatok: 6 kredit  
(PLC bővítés saját hálózattal, Master/Slave kapcsolat létesítése és működtetése. Állapotadatok és vezérlési adatok vezeték nélküli átvitelére gyakorlat, Controllel Link gyakorlat, Compobus/S zárt szabványú hálózati gyakorlat, DeviceNet nyílt szabványú hálózati gyakorlat)
- PLC biztonságtechnika: 5 kredit  
(Biztonsági hálózati vezérlő telepítési gyakorlat. Biztonsági bemenetek monitorozásának és biztonsági kimenetek vezérlésének gyakorlata, DeviceNet Safety hálózat telepítése, működtetése mérési gyakorlata. Biztonsági I/O modulok mérési gyakorlata. Redundáns hálózat mérési gyakorlata. Biztonsági érzékelők, biztonsági relék, biztonsági ajtókapcsolók alkalmazási gyakorlata.)

**Szabadon választható ismeretkörök: 8 kredit, amelyből a képzési idő alatt kötelezően megszerzendő: 4 kredit**

- PLC történelem: 2 kredit  
(Emlékező mechanikai gépek, elektronikus vezérlés a gépeknél, a digitális technika megjelenése, és PLC eszközök kialakulása, szabványok és nyelvek kialakulása, a modern HW eszközök, modern nyelvek)
- Elosztott rendszerek: 2 kredit  
(Elosztott rendszerek osztályozása és alkalmazásai. Szorosan csatolt rendszerek tervezési kérdései. Lazán csatolt rendszerek tervezési kérdései. Elosztott operációs rendszerek és alkalmazások. Valósídejű elosztott rendszerek. Hibatűrő elosztott rendszerek. Elosztott rendszerek teljesítményvizsgálata. Elosztott rendszerek szolgáltatásbiztonsága. Esettanulmányok.)
- Szerzői jog: 2 kredit  
(A személyhez fűződő jogok. A szerzői jog. A számítógépi programalkotás (szoftver) szabályozása. A médiumok személyhez fűződő jogokat és szerzői jogokat érintő főbb szabályai. Az iparjogvédelem fontosabb területei. A szerzői jog és a bírósági jogalkalmazás (ez nem vizsgakövetelmény).)
- Elektromágneses zavarvédelem: 2 kredit  
(Elektromágneses zavarvédelem fogalma, keletkezésének a folyamata, hálózati zavart okozó elemek, villamos hálózati zavarok, immunitási szintek, csatolások hatása a zavar létrejöttében és terjedésében, túláram fogalma és védelmének eszközei, zavarérzékeny berendezések védelme és védelmi megoldások: zavaroszűrők különféle változatai és beépítésének módja. A zavarvédelem mérésének problémája és kiértékelésének nehézségei. Földelési rendszer és hatása, jelvezetékek védelme. Árnyékolások.)

**9. A szakdolgozat kreditértéke:**

5 kredit