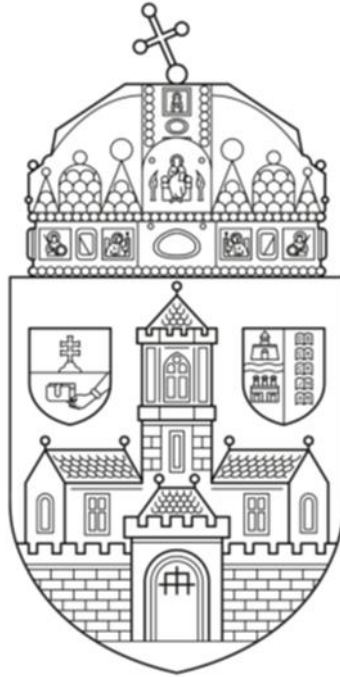


Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar



Egyeztetett Duális Képzési Program
villamos-üzemmérnök alapszak
F tanterv (érvényes 2026. szeptember 1-től)

A duális képzés célja, hogy a hallgatók, a leendő szakképzettségüknek megfelelő munkahelyen, munkakörben összekapcsolják az elméleti és a gyakorlati ismereteket, fejlesszék a munkafolyamatokban a szakma gyakorlásához szükséges munkavállalói kompetenciákat. A teljes képzési időn átívelően folyamatosan gyakorlati jártasságra tegyenek szert, valamint fejlesszék a munkafolyamatokban a személyi kapcsolatokat és az együttműködést. A feladatmegoldásokban érvényesítsék az értékelő és önértékelő magatartást, továbbá innovációs készségüket. A diploma megszerzése után a lehető legrövidebb időn belül a cégek elvárásainak megfelelően, tudjanak azonnal hasznosítható tudással munkába állni. Ez az oktatási forma jól szolgálja, mint a vállalatok, mint a hallgatók érdekeit. A duális képzés során a hallgatók olyan készségekre, képességekre, gyakorlati tudásra, kapcsolatrendszerre tesznek szert, amellyel a kortársaikhoz képest a diploma megszerzése után jelentős előnyt szereznek a munkaerőpiacon való elhelyezkedésben.

A duális képzés segítségével a gazdálkodó szervezetek olyan munkavállalókat nevelhetnek ki, akiket a diplomázás után nem kell költséges továbbképzésekre küldeni, betanításuk nem tart hónapokig, évekig és tudásuk bizonyos gyakorlatorientált része munkahely-specifikus lesz.

A tanév időbeosztását úgy határoztuk meg, hogy félévenként 14-14 hét szorgalmi időszakban a duális hallgató a többi nem duális hallgatóval együtt vesz részt az egyetemi alapképzésben az 1-6., mesterképzésben 1-4. félév során. A fennmaradó 24 hétben a vállalatnál vesznek részt gyakorlati képzésben, mely időszak alatt 4 hét szabadságot vehetnek ki a vállalattal történő egyeztetés szerint. Az utolsó, azaz 7./4. félévben a szakdolgozat/diplomamunka készítése vállalati témából a vállalati gyakorlat része.

Az egyes egyetemi szorgalmi időszakot követő vállalati időszakra gyakorlati duális képzési program került kidolgozásra. A gyakorlati program elemei kapcsolódnak az adott félév egyetemi tantervében szereplő egyes tantárgyakhoz, másrészt olyan kiegészítő elemeket tartalmaznak, melyek a vállalati struktúra, a vállalati kultúra megismerése, puha készségek fejlesztése.

Ezen vállalati gyakorlati tantervek alapján félévenként el kell készíteni a vállalati duális órarendet, ami tartalmazza, hogy az adott partnervállalatnál a hallgató milyen oktatásban vesz részt, illetve milyen gyakorlati projekten dolgozik, és ebben ki az ő mentora az adott részfeladatban. A hallgató mellé rendelt, dedikált szakmai mentor:

- Felsőfokú műszaki, vagy a tárgyhoz illeszkedő végzettséggel és 3 év gyakorlattal rendelkezik és/vagy
- Középfokú–műszaki, vagy a tárgyhoz illeszkedő végzettséggel és 5 év gyakorlattal rendelkezik és/vagy
- Szakirányú végzettséggel (mestervizsgával, pl.: fényező mester) és 15 év gyakorlattal rendelkezik; esetleg biztosított az adott tárgy intézményi tárgyfelelősi felügyelete/elméleti támogatása.

A tanterv félévenkénti beosztását az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A duális képzés időbeosztása

[illegible]

A vállalati gyakorlati képzéshez kapcsolódó tárgyakat félévenként a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat: A villamos-üzemtechnikus alapszak vállalati gyakorlati képzésére vonatkozó ajánlások (félévente maximum 2 tantárgy megadása)

Tantárgy megnevezése	Óra	Kredit	A tárgy egyetemi rövid tematikája	A gyakorlóhely tárgyhöz kapcsolódó feladata
1. FÉLÉV				
Méréstechnika	5	5	A félév során a hallgatók ismerjék meg a villamosmérnöki terület mérési megoldásait és mérőrendszereinek alapvető jellemzőit projekteken keresztül, így egyszerűbb projektek segítségével támogatásra kerül az élményalapú mérnöki szemlélet kialakítása. Ennek keretében a hallgatók megismerkednek egyszerű rendszerek használatán keresztül ezen rendszerek mérési feladataival. A félév gyakorlatai során csoportosan villamosmérnöki területhez kapcsolódó feladatokat kell megoldani.	A vállalati partner folyamatait támogató mérési feladatok analízise, mérési tevékenységek megértése.
Villamosságtan I.	5	5	Villamosságteni alapfogalmak. Egyenáramú és váltakozó áramú villamos állandósult állapotú hálózatok analízise. Kétpóluspárok vizsgálata. Valós változójú komplex villamos változók munkadiagrammos szerkesztése, Nyquist diagram. Bode diagramok.	A vállalati partner gyártási, működési folyamatait támogató, egyszerű áramköri elemek megismerése, működésének megértése. Irányított részvétel kisebb volumenű feladatokban.
2. FÉLÉV				
Villamosságtan II.	4	4	Totális hálózat analízis alkalmazása váltakozó áramú körökben. Többfázisú hálózat fogalma. Háromfázisú feszültségrendszer előállítás és jellemzői. Munkadiagram fogalma.	A vállalati partner gyártási, működési folyamatait támogató, hálózatok analízise, működésének megértése.

			Komplex függvénytan, inverzió, egyenes, kör egyenlete. Frekvencia helygörbék (Nyquist diagram). Logaritmikus amplitúdó-fázis jelleggörbék (Bode diagramok). Amplitúdó-fázis jelleggörbe törtvonalas közelítése. Nem szinuszos periodikus áramú hálózatok számítása a Fourier sorfejtés alkalmazásával. Kétpóluspárok vizsgálata. Alaki jellemzők, áram, feszültség effektív értéke, teljesítmények. Átmeneti jelenségek fogalma. Átmeneti jelenségek vizsgálata egyenfeszültségű áramkörökben és egytárolós szinuszosan váltakozó áramú körökben. Laplace transzformáció alkalmazása. Maxwell egyenletek	Irányított részvétel kisebb volumenű feladatokban.
Digitális technika II.	4	4	Diódás és tranzisztoros logikai áramkörök. Digitális áramkörcsaládok. Egy konkrét kapuáramkör részletes elemzése. Villamos jellemzők. Bemeneti és kimeneti áramköri kialakítások. Huzalozott logika. Schmitt-trigger alkalmazások. Kombinációs hálózatok tranziens jelenségei: statikus-, dinamikus és funkcionális hazárdok. Hazárdmentesítés. Elemi tárolók. Kapuzott tárolók. Master-slave tárolók. Élvezérelt tárolók. Tárolók átalakítása. Szinkron- és aszinkron számlálók. Szinkron számlálók tervezése. Preset számlálók. változtatható modulusú számlálók. Léptetőregiszterek. Léptetőregiszter alkalmazások.	A mentor által kijelölt, kombinációs és/vagy sorrendi hálózat szimulációja. A szimulációs eredmények mérnöki dokumentálása.
3. FÉLÉV				
Villamos energetika	7	8	A feszültségesés fogalma, és a kiefeszültségű vezeték méretezés (feszültségesés, teljesítményvesztés) elsajátítása (egy oldalról táplált és sugaras hálózat). Szimmetrikus háromfázisú zárlat számítása, aszimmetrikus hibák közelítő számítása. Távvezetékek az energiarendszerben. Transzformátorállomások térbeli kialakítása, létesítése, üzeme. Villamosenergia-rendszer védelmeinek feladata, védelmekkel szembeni követelmények, relék fajtái, védelmi kapcsolások. Villamosenergia-rendszer automatikái, feladata, fajtái, automatikákkal szembeni követelmények, Villamos fogyasztók Villamos hálózati	Az ipari partnernél kiépített energia-ellátórendszer kritikai elemzése.

			impedanciák, mérésponti és átviteli impedanciák. Szimmetrikus 3F zárlat számítása Sz módszerrel. Egyfázisú földzárlat és kompenzálása. Szinkron gépek zárlati viszonyai. Aszimmetrikus hibák számítása: Hálózatok sorrendi helyettesítő vázlatainak felépítése. Hálózatelemek sorrendi helyettesítő vázlatai. Hibahely kialakítás. Sönthibák számítása. FN, 2FN, 2F. Zárlati áram korlátozása. Soros hibák számítása. 1f, 2f Szimultán hibák számítása. Két végéről táplált vezeték méretezése. Hurkolt hálózat méretezése. Szabadvezetékek szerkezeti elemei. Szabadvezeteki vezetékanyagok, szilárdsági számítások. Feszített vezetők mozgása, a vezetékelrendezés méretszabályai. Szabadvezeték építése szerelése kábelfektetés. A kapcsolóberendezés készülékeinek, mérőváltóinak, zárlatkorlátozó fojtótekercseinek kiválasztása. Gyűjtő sín méretezés. Kapcsolóberendezések térbeli kialakítása. Erőművek térbeli kialakítása. Segédüzemi berendezések	
Ipari gyakorlat I.	10	10	Az Ipari gyakorlat I. tárgy keretében a hallgatók 2 óra tantermi gyakorlat során megismerkednek feladatok projektszerű megoldásával. A félév során önállóan kell feldolgozniuk egy kiválasztott témát, a félév végén az elvégzett munkájukat kell prezentálni. A tárgyban heti 8 órában ipari partnernél kell szakmai gyakorlati munkát végezni, amely tevékenységről munkanaplót kell vezetni.	Az ipari partnernél szakmai gyakorlati munkát kell végezni munkanaplóban dokumentáltan.
4. FÉLÉV				
Automatika	3	4	A vezérlés és szabályozás működési mechanizmusa és összehasonlításuk. A létállapotú jelekkel megvalósított vezérlési feladatok leírási formái. A lineáris és invariáns jelátviteli alaptagok fogalma, fajtái, ezek idő-, operátor és frekvenciatartománybeli vizsgálati módszerei, jellemző függvényei és az alaptagokból az összetett tagok származtatása. A szabályozási kör felépítése és legfontosabb minőségi jellemzői. A mintavételi idő megválasztása. A szabályozási kör stabilitásának vizsgálati módszerei az idő-, operátor és frekvencia tartományokban. Követő- és értéktartó szabályozás fogalma, egyenletei. A szabályozási kör állandósult állapotbeli vizsgálata követő és értéktartó szabályozások esetén. A	A duális munkahelyen egy, az Automatika tantárgyban is tanult ismeretek elemzése, mentori irányítás mellett.

			szabályozási kör működésének javítása kompenzálással, az eredő szakasz körfrekvencia függvénye alapján, valamint az átmeneti függvénye alapján. A programozható logikai vezérlők kiviteli formái, hader felépítésük, programozásuk. Labor: Diszkrét bemeneti és kimeneti változókkal logikai műveletek és összetettebb szövegesen megfogalmazott vezérléstechnikai feladatok megoldása. Egyszerű és összetett jelátviteli tagok idő-, operátor-, és frekvencia tartománybeli vizsgálata MATLAB programmal. Nullatípusú szabályozási körök stabilitásvizsgálata, és minőségvizsgálata MATLAB programmal. A kompenzáló tag illesztése arányos és integráló szakaszokhoz az eredő szakasz körfrekvencia függvénye alapján MATLAB programmal. A kompenzáló tag illesztése arányos és integráló szakaszokhoz az eredő szakasz átmeneti függvénye alapján MATLAB programmal.	
Ipari gyakorlat II.	10	10	Az Ipari gyakorlat II. tárgy keretében a hallgatók 2 óra tantermi gyakorlat során megismerkednek feladatok projektszerű megoldásával. A félév során önállóan kell feldolgozniuk egy kiválasztott témát, a félév végén az elvégzett munkájukat kell prezentálni. A tárgyban heti 8 órában ipari partnernél kell szakmai gyakorlati munkát végezni, amely tevékenységről munkanaplót kell vezetni.	Az ipari partnernél szakmai gyakorlati munkát kell végezni munkanaplóban dokumentáltan.
5. FÉLÉV				
Automatizálás	6	7	Szabályzásokkal kapcsolatos alapismeretek áttekintése: vezérlés és szabályzás. Legfontosabb irányítástechnikai összetett tagok áttekintése. Zárt szabályzási kör részei, átviteli függvényei, jelei és jellemzői, stabilitásának vizsgálata. Fázistartalék és erősítési tartalék fogalma, szabályzási kör minőségi jellemzői. Önbeálló és integráló típusú eredő szakaszok. Fekete és szürke modell fogalma. PID kompenzáló tag részei, a P, I, D(T1) csatornák működésének jellemzése, átmeneti és átviteli függvényei. Szabályzó típus választása önbeálló és Integráló típusú eredő szakaszokhoz. Folytonos szakaszok diszkrétizálása, diszkrétizálás értékben és időben, A/D átalakítók és mintavételezés. Digitális PID algoritmus létrehozása. Összetett szabályzási struktúrák: kaszkád és előreccsatolt szabályzás. Szabályzás megvalósítása kétállású/háromállású	A duális munkahelyen egy, az Automatizálás tantárgyban is tanult ismeretek elemzése, mentori irányítás mellett.

			szabályzókkal. Ipari programozható vezérlők (PLC-k) fejlődésének története, PLC ciklus működése, PLC task-ok fajtái. Ipari folyamatvezérlő rendszerek (DCS-ek) működésének áttekintése. Gyakorlatok: Szabályzási kör szimulációk megvalósítása Simulink-ben és MATLAB-ban. Laborok: PLC programozás, Siemens S7 1200-as PLC programozása LAD és SCL nyelveken, egyszerű vezérlések és szabályzások megvalósítása PLC-vel.	
Villamos gépek	6	7	A korszerű egyen- és váltakozó áramú villamos gépek és hajtások, valamint modern hajtásszabályozási módszerek, villamos hajtásláncok megismerése. Villamos alapgépek, illetve az alapgépekből leszármaztatható jelentős villamos gépek felépítésének, alpműködésének, jelleggörbéinek, jellegzetes üzemviszonyainak, alapvető paramétereinek megismerése.	A duális munkahelyen egy, a Villamos gépek tantárgyban is megismert módszer kritikai elemzése, mentori irányítás mellett.
6. FÉLÉV				
Szakdolgozat	15	15	A szakdolgozattal azt kell igazolni, hogy jelölt önálló mérnöki munkára alkalmas, ismeri és alkalmazni tudja a mérnöki munkamódszereket, képes a feladatkiírást értelmezni, továbbá a választott megoldást értékelni és elemezni.	Önálló mérnöki feladat, projekt megoldása, bemutatása. Mentori irányítás mellett az eredmények kritikus vizsgálata, a hibák javítása.