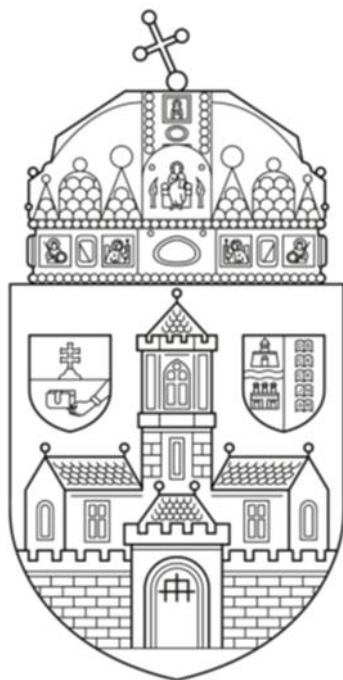


Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar



Egyeztetett Duális Képzési Program

Energetikai mérnök alapszak

F tanterv

(érvényes 2025. 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 vállalati partnerek 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. 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. félévben a szakdolgozat 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.

Műszaki informatika	5	5	<p>A tantárgy célja az algoritmikus gondolkodás kialakítása, az alapvető algoritmusok, adatstruktúrák megismerése, a programozás mérnöki munkához szükséges eszköztárának bemutatása. A labor órák keretében a hallgatók megismertetése az alapvető programozási technikákkal és szemléletmóddal egy általános célú programozási nyelv segítségével, valamint egy olyan segédprogram bemutatása, ami mérnöki feladatok során felmerülő számítások elvégzését, egyszerűbb programok megírását teszi lehetővé támogatva a mérnöki munkát. A félév során a C# és a Matlab környezetben dolgozunk.</p> <p>A tárgy megismerése segíti a komplexebb mérnöki problémakezelést.</p>	A vállalati partner gyártási, működési folyamatait támogató, egyszerű informatikai megoldások. Irányított részvétel kisebb volumenű feladatokban.
2. FÉLÉV				
Szerkezeti és egyéb anyagok az energetikában II.	4	4	<p>Az energetikai területeken használt szerkezetek fémes anyagainak szerkezete és tulajdonságai közötti kapcsolatrendszer ismertetése. Az energetika területen használt szerkezetek gyártási technológiái, illetve azok hatása a szövetszerkezetre. Károsodási folyamatok az energiahordozók tárolóinál illetve szállítói szerkezetében.</p>	A vállalati partner tevékenységi köréhez kapcsolódó tervezési és megvalósítási „mini-projekt” végrehajtása. A feladat bemutatása, közös kiértékelése a mentorral.
Energetika	2	3	<p>A tantárgya célja, hogy bevezesse a hallgatókat az energetikai mérnöki alapismereteibe, teljes átfogó képet adjon az energetika egészéről, hozzájáruljon a megfelelő (felelős) szemléletmód kialakulásához.</p> <p>A tantárgyon belül az energetika teljes vertikumával, úgymint az energiahordozók kitermelésével, az energiaforrások hasznosításával, ezek szállításával, elosztásával és végső hasznosításával kapcsolatos műszaki-technológia, környezeti, politikai és alapvető jogi aspektusaival foglalkozunk.</p> <p>Fontos, hogy a hallgatók megfelelő szemléletet kapjanak a megújuló és a nem megújuló energiaforrások előnyeivel, hátrányaival, környezeti hatásaival.</p>	A mentor által kijelölt, vállalat-specifikus energetikai feladat megoldása. A feladat bemutatása, közös kiértékelése a mentorral.

3. FÉLÉV				
Elektrotechnika	3	4	<p>Alapvető áramköri számolási ismeretek megszerzése (Ohm-törvény, Kirchhoff I-II törvényei).</p> <p>Alapvető kapcsolási módok ismerete (feszültségosztó, áramosztó, hídkapcsolások)</p> <p>Alapvető ismeretek a váltakozó áram és feszültség számolásához (komplex impedanciák, feszültségek, áramok)</p> <p>Alapvető ismeretek a többfázisú rendszerekkel kapcsolatban (hasznos, meddő, látszólagos teljesítmények)</p> <p>Alapvető számolási ismeretek a villamos gépek világában (AC/DC motorok/generátorok, transzformátorok, univerzális motorok).</p>	<p>A vállalati partner gyártási, működési folyamatait támogató, egyszerű áramköri elemek megismerése, működésének megértése. Irányított részvétel kisebb volumenű feladatokban.</p>
Energiaátalakítás, erőművek és hálózatszabályozás	2	3	<p>A tantárgy célja bemutatni az erőművek üzemeltetésének műszaki, környezetvédelmi és gazdasági szempontjait, valamint ismertetni felépítésüket, működésüket, szerepüket és funkciójukat.</p> <p>A hallgatók megismerkednek az erőművek energiaátalakítási folyamataival, az erőművi technológiai folyamatokkal és azok sajátosságaival, továbbá a főbb erőművi berendezések alapvető jellemzőivel és kölcsönhatásaival.</p>	<p>A vállalati partner tevékenységi köréhez kapcsolódó tervezési és megvalósítási „mini-projekt” végrehajtása. A feladat bemutatása, közös kiértékelése a mentorral.</p>
4. FÉLÉV				
Irányítástechnika	4	4	<p>Az automatizálás alapfogalmai. Az irányítás és a fizikai mennyiségek csoportosítása. A jelek csoportosítása, SI-egységrendszer.</p> <p>Mechanikai és villamos alapok. Rendszermodellek, rendszeregyenlet együtthatós és időállandós alakban. Tipikus vizsgáló- és válaszfüggvények. Vizsgálatok frekvencia- és operátortartományban.</p> <p>Nyquist- és Bode-diagramok. Rendszerábrázolási módszerek. Vezérlés és szabályozás alapjai. Hatásvázlatok és hatásvázlat-algebra.</p> <p>Lineáris rendszerek. Lineáris alaptagok, eredő impedancia, rendszerek analógiái, összetett tagok.</p> <p>Stabilitásvizsgálat. Nyquist- és Bode-kritériumok. Szabályozások minőségi jellemzői.</p>	<p>A mentor által kijelölt, feladat elvégzése, az eredmények mérnöki dokumentálása, feldolgozása mentor irányításával.</p>

Villamos berendezések, gépek és hajtások	2	3	<p>A tantárgy célja a hallgatók megismertetése az ipari létesítményekben alkalmazott villamos hajtásokat ellátó és biztosító villamos berendezésekkel. Ide tartoznak azok a teljesítményelektronikai eszközök is, amelyek alapvető szerepet játszanak a villamos gépek szabályozásában. A tantárgy részét képezik továbbá a villamos hajtások szabályozását kiegészítő berendezések, valamint a tápegységek felépítése és működése.</p> <p>A frekvenciaváltós hajtások üzemeltetésénél tárgyaljuk az alapvető tényezőket, a biztonsági követelményeket, az indítási és leállítási módokat, valamint ezek ipari alkalmazási sajátosságait. A hallgatók áttekintést kapnak a villamos gépek alapjairól, indítási módjaikról hálózati üzem esetén (pl. csillag–delta indítás, több pólusrendszerű motorok indítása), továbbá a hozzájuk tartozó védelmi és üzembe helyezési követelményekről.</p> <p>Bemutatjuk a tápegységek típusait és rendeltetésüket, a különböző feszültség szintek ipari rendszerek energiaellátásában betöltött szerepét, valamint a biztonsági előírásokat és létesítési szabályokat eltérő üzemeltetési körülmények között.</p> <p>A tantárgy kitér a villamos gépek és hajtások beágyazott vezérlőrendszereire és azok alkalmazási kérdéseire, valamint a szabályozott villamos hajtások és beágyazott rendszerek specifikus tulajdonságaira különböző hajtástípusok esetén.</p>	Az ipari partnernél kiépített Villamos berendezések, gépek és hajtások elemzése.
5. FÉLÉV				
Pneumatika és hidraulika rendszerek	4	4	<p>A sűrített levegő előállítása, előkészítése. Pneumatikus munkavégző és vezérlő elemek alkalmazása. Útváltó szelepek, záró és áramlásirányító elemek alkalmazása. Logikai alapfunkciók, számlálók és időzítők pneumatikus megvalósítása. Pneumatikus elemek és kapcsolások szabványos jelképrendszerének alkalmazása, megvalósítása.</p> <p>Hidraulikus energia előállítása, hidraulikus energia-átalakítók és azok üzemeltetése. Fizikai alapfogalmak és</p>	Az ipari partnernél kiépített Pneumatika, hidraulika berendezések, elemzése.

			hidraulikus alapszámítások, teljesítmény és határfok. Hidraulikus munkavégző és vezérlő elemek alkalmazása. Útszelepek, záró és áramlásirányító elemek, nyomásirányítók, tolattyús és üléses elemek. Elemtechnikai mérések és mérőkörök. Hidraulikus és pneumatikus alapkapcsolások tervezése, készítése. Csővezetékszakaszok, tömlők, olajsűrők alkalmazása. Hidraulikus elemek és kapcsolások szabványos jelképrendszerének alkalmazása, megvalósítása.	
Hő- és áramlástechnikai gépek	4	4	A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat a hő- áramlástechnikai gépek főbb konstrukciós sajátosságaival, kiválasztásának szempontjaival és rendszerbe illesztésének módjával, jó hatásfokú üzemvitelével, az üzem dinamikus problémáival. A hő- és áramlástan, valamint mechanikai elvek, amelyek a gépek működése alapul, bemutatása. A gépek modellezésére és analitikai leírására való módszerek és technikák bemutatása.	Az ipari partnernél kiépített Hő- és áramlástechnikai gépek berendezések, elemzése.
6. FÉLÉV				
Operációkutatás és döntésmélt	4	4	A hallgatók megismerkednek azokkal az alapvető döntésmélti alapfogalmakkal és matematikai módszerekkel, amelyek segítik a vezetői döntéstámogatást a különféle gazdasági szervezetek működési hatékonyságának növelése céljából. A tárgy elsődleges célkitűzése ismertetni a lineáris programozás alapjait, ezen felül további fontos célja a tárgynak, hogy az ezen a területen felmerülő különféle modellalkotási feladatok, problémák minél szélesebb körét megismerjék a hallgatók. A tárgy első felében a hallgatók megismerik azokat az alapvető lineáris algebrai alapfogalmakat, lineáris tér fogalma, a bázis fogalma, bázistranszformáció amelyek feltétlenül szükséges a Szimplex módszer elsajátításához. Bázistranszformáció alkalmazásai, vektorrendszer rangjának meghatározása, lineáris egyenletrendszerek megoldása, lineáris programozási feladatok megoldása. Ezután a hallgatók megismerkednek az LP alapfeladataival majd végül a különféle elosztási, szállítási problémák ismertetésére kerül	A vállalati partner tevékenységi köréhez kapcsolódó tervezési és megvalósítási „mini-projekt” végrehajtása. A feladat bemutatása, közös kiértékelése a mentorral.

			<p>sor, ahol az induló program előállításának különböző módozataival fognak megismerkedni a hallgatók, majd az optimalitás ellenőrzése és a szállítási program esetleges további javítására látnak megoldásokat.</p>	
Szenzorok, aktuátorok	3	3	<p>A szenzorok és aktuátorok helye és szerepe a mechatronikai rendszerben A szenzorok és aktuátorok besorolása:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mérendő fizikai tulajdonságok szempontjából - fizikai méretük szempontjából (klasszikus, mikro- MEMS, nano-) - táplálásuk szempontjából (aktív, passzív; hidraulikus, pneumatikus, elektromos) <p>Legismertebb és leggyakrabban használatos szenzorok:</p> <ul style="list-style-type: none"> - működési elvüknek megismerése, esetleges modellezési lehetőségek - elmozdulás érzékelők: lineáris, forgó (inkrementális, abszolút), optikai, induktív, kapacitív, piezo – megoldások. - erők, nyomatékok érzékelése - gyorsulásérzékelők, giroszkópok - hőmérséklet érzékelés (ikerfémek), áramlásérzékelés <p>Legismertebb és leggyakrabban használatos aktuátorok:</p> <ul style="list-style-type: none"> - elektromágneses beavatkozók (relék, AC/DC kismotorok) - hidraulikus szervorendszerek és szabályozásuk - pneumatikus rendszerek főbb jellegzetességei 	<p>Az ipari partnernél kiépített szenzorok, aktuátorok rendszerek, elemzése.</p>
7. FÉLÉV				
Energiagazdálkodás és környezetvédelem	3	4	<p>A tantárgy célja, hogy átfogó képet adjon az energetika két, politikailag jelentős stratégiai területéről: az energiapolitikáról és a környezetpolitikáról.</p> <p>Az energiapolitika kapcsán megismerkednek a hallgatók az energiapolitikában bekövetkezett változásokban, a magyar és az európai energiapolitikával és stratégiával, mint EU és magyar szakpolitikával és annak nemzetgazdasági vetületeivel.</p> <p>A tantárgy másik része a környezetpolitika és környezetgazdálkodás témájában ad áttekintő képet, kezdve a globális klíma- és környezetvédelmi politikáktól kezdve a fenntartható környezetgazdálkodásig.</p>	<p>A mentor által kijelölt, feladat elvégzése energiagazdálkodás és környezetvédelem területen. Az eredmények mérnöki dokumentálása, feldolgozása mentor irányításával</p>

Szakedolgozat	3	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.
---------------	---	----	---	---