

2024



Villamosenergetikai szakmérnök

szakirányú továbbképzési szak

DUNAÚJVÁROSI EGYETEM

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK	2
SZAKLEÍRÁS	3
VILLAMOSENERGETIKAI SZAKMÉRNÖK SZAKIRÁNYÚ KÉPZÉS TANTÁRGYAINAK RÖVID ISMERTETÉSE	8
<i>Villamosságtan alapjai</i>	<i>8</i>
<i>Villamos mérések alapjai</i>	<i>10</i>
<i>Teljesítményelektronika</i>	<i>11</i>
<i>Villamosenergia termelés és szállítás</i>	<i>12</i>
<i>Villamosenergetikai automatizáció</i>	<i>14</i>
<i>Villamos gépek</i>	<i>16</i>
<i>Robotika szerepe a villamosenergetikában</i>	<i>19</i>
<i>Kollaboratív robotprogramozás</i>	<i>21</i>
<i>Digitális villamos tervek</i>	<i>23</i>
<i>Beágyazott rendszerek</i>	<i>25</i>
<i>Villamos hajtástechnika</i>	<i>27</i>
<i>Szakedolgozat</i>	<i>29</i>

Szakeírás

Villamosenergetikai szakmérnök szakirányú továbbképzési szak	
(Electrical Power Engineer)	
Képzésért felelős intézmény	Dunaújvárosi Egyetem
Intézményi azonosító száma	F160345
Címe	2400 Dunaújváros, Táncsics Mihály utca 1/A
Felelős vezető	Dr. András István rektor
Képzésért felelős vezetők	
Szakfelelős Intézet	Informatika Intézet
Intézetigazgató	Dr. Joós Antal, PhD
Szakfelelős	Dr. Kővári Attila, PhD
Képzési adatok	
Felvétel feltétele	BSC, MSC vagy ezzel egyenértékű mérnöki oklevél vagy diploma
Képzés szintje	szakirányú továbbképzés
Végzettség	Villamosenergetika szakmérnök
Az oklevélben szereplő szakképzettség magyarul	Villamosenergetika szakmérnök
Az oklevélben szereplő szakképzettség angolul	Electrical Power Engineer
Képzési idő	2 félév
Megszerzendő kreditpontok száma	60

A szak képzési célja	A képzés során a hallgató megismerkedik a villamosenergia előállítás, tárolás és szállítás valamint felhasználás alapvető berendezéseivel, a villamosenergia termelés és szállítással kapcsolatos infrastruktúra-létesítés jogszabályi hátterével, illetve a telepített rendszerek üzemeltetésével és karbantartásával.
Végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának feltétele	A tantervben előírt tárgyak eredményes teljesítését, más tanulmányi követelmények teljesítését, a képzési és kimeneti követelményekben előírt kreditpontok megszerzését igazolja, amely minősítés és értékelés nélkül tanúsítja, hogy a hallgató a tantervben előírt tanulmányi és vizsgakövetelménynek mindenben eleget tett.
Szakedolgozat	A szakedolgozat olyan konkrét szakterületen adódó villamosmérnöki feladat megoldása vagy kutatási feladat kidolgozása, amely a hallgató tanulmányai során megszerzett ismereteire támaszkodva, kiegészítő szakirodalmak tanulmányozásával a belső és ipari konzulensek irányításával egy félév alatt elkészíthető. A jelölt a szakedolgozattal igazolja, hogy kellő jártasságot szerzett a tanult ismeretanyag gyakorlati alkalmazásában, képes a villamosmérnöki feladatainak elvégzésére és a tananyagon túl jártas egyéb szakirodalomban is, amelyet értéktéremtő módon képes alkalmazni. Formai követelmények: A szakedolgozat terjedelme 40-60 oldal.
Zárvizsgára bocsátás feltétele	A zárvizsgára bocsátás feltétele a végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése és bírálatra elfogadott szakedolgozat.
Zárvizsga	A zárvizsga az oklevél megszerzéséhez szükséges ismeretek, készségek és képességek ellenőrzése és értékelése, amelynek során a hallgatónak arról is tanúságot kell tennie, hogy a tanult ismereteket alkalmazni tudja. A zárvizsga a szakedolgozat megvédéséből és a tantervben meghatározottak tantárgyak szóbeli vizsgájából áll.
Zárvizsgatárgyak	ZV1: Villamos mérések alapjai Villamosságtan alapjai ZV2: Villamosenergia termelés és szállítás Villamos hajtástechnika
Oklevélátlag	Az oklevél eredményét következőképpen kell kiszámítani: $(ZV + D + TA)/3$. A zárvizsgatantárgy(ak) (ZV) érdemjegyeinek számtani átlaga, szakedolgozat (D) Zárvizsga Bizottság által adott érdemjegye, a teljes tanulmányi időszakban megszerzett összes kreditpontra vonatkozó súlyozott tanulmányi átlaga (TA).
Oklevél minősítése	kiváló 4,51 - 5,00; jó 3,51 - 4,50; közepes 2,51 - 3,50; elégséges 2,00 - 2,50
Oklevélkiadás feltétele	A felsőfokú tanulmányok befejezését igazoló oklevél kiadásának előfeltétele a sikeres zárvizsga letétele.

Elvart mérnöki kompetenciák**a) tudása**

- Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait.
- Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket.
- Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit.
- Átfogóan ismeri az alapvető jogi szabályokat, eszközöket.
- Behatóan ismeri a szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, alkalmazásuk feltételeit.
- Alapvetően ismeri a rendszertervezési elveket és módszereket és működési folyamatokat.
- Átfogóan ismeri az alkalmazott, villamos gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- Alkalmazói szinten ismeri a használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
- Alkalmazói szinten ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, valamint munkaegészségügyi területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a villamosmérnöki rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.

b) képességei

- Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor.
- Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait.
- Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat.
- Képes alkalmazni a szakterület gépészeti rendszereinek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti, elektronikai és villamos berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.
- Képes az elektronikai és villamossági meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására

c) attitűdje

- Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz.
- Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
- Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon.
- Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.
- Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg.
- Törekszik arra, hogy önképzése a villamosmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
- Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.
- Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik.
- Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a villamosmérnöki szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségszinten ismer és kezel.
- Nyitott és fogékony az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.
- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

d) autonómiája és felelőssége

- Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végig gondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
- Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.

- Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.
- Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.
- Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.
- Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát.
- Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.
- Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.
- Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

A képzés programja; a szakirányú továbbképzés tanterve (az óra és vizsgaterv táblázatos összegzése)

Levelező munkarend

	Villamosenergetikai szakmérnök szakirányú továbbképzés											
Tantárgykód	Tantárgy neve	kredit	Félév – Féléves óraszám								Tantárgyfelelős	
			1				2					
			ea	gy	l	Követelmény	ea	gy	l	Követelmény		
Elméleti villamosságtani ismeretkör - felelőse: Dr. Odry Péter – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹ : 50% (kredit%)												
DUEL-XXX	Villamosságtan alapjai	5	15	0	0	V					Dr. Odry Péter	
DUEL-XXX	Villamos mérések alapjai	5	5	10	0	F					Dr. Odry Péter	
DUEL-XXX	Teljesítményelektronika	5	5	10	0	F					Dr. Odry Péter	
Villamosenergetikai ismeretkör - felelőse: Tóbel Imre – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 60% (kredit%)												
DUEL-XXX	Villamosenergia termelés és szállítás	5	15	0	0	V					Tóbel Imre	
DUEL-XXX	Villamosenergetikai automatizáció	5	15	0	0	F					Dr. Burkus Ervin	
DUEL-XXX	Villamosgépek	5	15	0	0	V					Tóbel Imre	
Robotika és szimuláció ismeretkör - felelőse: Burkus Ervin – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”:60%(kredit%)												
DUEL-XXX	Robotika szerepe a villamosenergetikában	5					10	5	0	V	Dr. Burkus Ervin	
DUEL-XXX	Kollaboratív robotprogramozás	5					5	10	0	V	Dr. Burkus Ervin	
DUEL-XXX	Digitális villamos tervek	5					5	10	0	F	Tóbel Imre	
Beágyazott rendszerek és alkalmazások ismeretkör - felelőse Dr. Odry Ákos – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”:50%(kredit%)												
DUEL-XXX	Beágyazott rendszerek	5					15	0	0	F	Dr. Odry Ákos	
DUEL-XXX	Villamos hajtástechnika	5					10	5	0	F	Tóbel Imre	
DUEL-XXX	Szakedolgozat	5					15	0	0	F	Dr. Odry Péter	
	Félévi EA, GY, L kredit	60	70	20	0		60	30	0			
	Összóraszám		90			90						
	Mindösszesen		180									

koll. kollokvium; gyj. gyakorlati jegy

Villamosenergetikai szakmérnök szakirányú képzés tantárgyainak rövid ismertetése

A tantárgy neve		magyarul		Villamosságatan alapjai				Szintje	A	
		angolul		Basics of electrical science					DUEL-MUG-xxx	
Felelős oktatási egység				Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve				-						
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali								V	5	magyar
Levelező		Féléves	15	Féléves	0	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Odry Péter			beosztása	főiskolai tanár
A kurzus képzési célja, indoklottsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések						
				Szenzorok általános felépítése, jellemzőinek, működésének, alkalmazásának megismerése, különös tekintettel a hidrogénipari alkalmazásokra. Méréstechnikai alapok.						
				Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.				
				Gyakorlat		-				
				Labor		Minden hallgató részvételével mérés-technikai laborbemutató				
Jellemző átadási módok				Egyéb		-				
				Tudás						
				Alapozó tudás a villamosmérnöki tudás megszerzéséhez						
				Képesség						
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				• Ellátja a szakképzettségének megfelelő munkakört. • Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.						
				Attitűd						
				• Nyitott a képesítésével, szakterületével kapcsolatos Villamosságatan alapjai tantárgyhoz kapcsolódó ismeretek megismerésére és befogadására. • Érdeklődő a szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök tekintetében.						
				Autonómia és felelősségvállalás						
Tantárgy tartalmának rövid leírása				• Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.						
				A hálózatalmélet és a hálózatanalízis alapfogalmai. Az Ohm törvény. A koncentrált paraméterű hálózatok elemeinek karakterisztikái: ellenállás, kondenzátor, tekercs, transzformátor, feszültségforrás, áramforrás, szakadás és a rövidzár. Kirchhoff törvényei. Hálózatszámítás számítógépes szoftverekkel. Párhuzamos és soros kapcsolású ellenállás-hálózatok számítása, valamint csillag-háromszög átalakítása. Szuperpozíció elve, csomóponti potenciálok és a hurokáramok módszere. A helyettesítő generátorok tételei: Norton-tétel és a Thevenin-tétel. Teljesítmény illesztés. Munkaegyenest, munkapont. A helyettesítő generátor méréssel történő meghatározása. Szinuszos gerjesztésű lineáris hálózatok analízise. Szinuszosan változó mennyiségek leírása időfüggvénnyel és komplex alakban. Általánosított Ohm törvény, admittancia és impedancia fogalma. Szinuszos hálózatok teljesítménye. Szinuszos hálózatok számítása. Az állapotegyenlet felírása, a hálózat válaszjelének számítása összetevőkre bontással, első rendű differenciálegyenletek megoldási módszerei.						

	számítógépes módszerek rövid ismertetése. A hálózat időállandója és stabilitása.
Tanulói tevékenységformák	Előadás: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 60%, elméleti anyag önálló feldolgozása 30%, önálló kutatómunka 10%. Labor: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 30%, otthoni felkészülés a mérésre 20%, aktív részvétel laborgyakorlaton 50%.
Kötelező irodalom és elérhetősége	Simonyi K.: Villamosságtan, Akadémiai Kiadó, Bp; 1983 Fodor György: Hálózatok és rendszerek analízise 2. rész, Egyetemi tankönyv, Műegyetemi kiadó, 1996
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Allan R.Hambley: Electrical Engineering, 2. ed; Prentice-Hall Inc, New Jersey, 2002

A tantárgy neve		magyarul		Villamos mérések alapjai						Szintje		A			
		angolul		Basics of electrical measurements								DUEL-MUG-xxx			
Felelős oktatási egység				Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék											
Kötelező előtanulmány neve															
Típus		Heti óraszámok				Követelmény				Kredit		Oktatás nyelve			
		Előadás		Gyakorlat										Labor	
Nappali										F		5		magyar	
Levelező			Féléves	5	Féléves	10	Féléves	0							
Tárgyfelelős oktató				neve				Dr. Odry Péter				beosztása		főiskolai tanár	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések											
				Legyen képes a vállalatok igényinek megfelelő karbantartáshoz szükséges mérési stratégia megtervezésére és bevezetésére.											
				Előadás		Minden hallgatónak, nagy előadóban, táblás előadás, projektor vagy írásvetítő felhasználásával									
				Gyakorlat		Maximum 20 fős kistermi táblás gyakorlatok									
				Labor											
Jellemző átadási módok				Egyéb											
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás											
				○ Felsőfokú szintű műszaki ismeretek elsajátítása, amely feltétlenül szükséges a szaktárgyak megalapozásához, valamint elengedhetetlen a huszonegyedik századi technika világában eligazodni és alkotni akaró villamosmérnök munkájához.											
				Képesség											
				○ Ellátja a szakképzettségének megfelelő munkakört.											
				○ Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.											
Tantárgy tartalmának rövid leírása				○ Képes a villamos jellegű meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására											
				Attitűd											
				Nyitott a képesítésével, szakterületével kapcsolatos ismeretek megismerésére és befogadására. Érdeklődő a szakterülettel összefüggő új módszerekkel és eszközökkel kapcsolatban.											
Tanulói tevékenységformák				Autonómia és felelősségvállalás											
				Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.											
Kötelező és ajánlott irodalom				Méréselméleti alapok. Az alapvető villamos mennyiségek méréséhez szükséges mérési elvek és módszerek elsajátítása. Az ehhez szükséges legfontosabb villamos mérőműszerek felépítésének, kezelésének megismerése, műszaki adataik értelmezése. Egyenfeszültség és egyenáram mérése. Az optimális mérési módszerek és eszközök kiválasztásához szükséges ismeretek megszerzése. Mérési módszerek elsajátítása. Alapvető villamos méréstechnikai jártasság megszerzése, a műszerkezelés begyakorlása. Mérési eredmények értékelése, hibaszámítás, mérések dokumentálása. A jelátalakítók működési alapjainak és a kapcsolódó villamos mérőhálózatok és jelátviteli módok felépítésének megismerése. Érintett mérési területek: hőmérsékleti, különböző sugárzási, és mechanikai jellemzők villamos mérési alapelveinek elsajátítása és gyakorlása laboratóriumi mérési környezetben. Laboratóriumi eszközök egy mérőlaboratóriumban. Oszcilloszkópok, generátorok és kéziműszerek. Torzításmérés, össztorzításmérők működése és alkalmazásuk. Digitális oszcilloszkópok. Impedanciamérés lehetséges módszerei. Impedancia spektroszkópia. Nemvillamos mennyiségek villamos mérésének alkalmazási területei: Méréőátalakítók. Mérésautomatizálás.											
				Tanulói tevékenységformák				Elméleti anyag feldolgozása irányítással 60 % Elméleti anyag önálló feldolgozása 40 % Feladatmegoldás irányítással 15 % Feladatok önálló feldolgozása 85 %							
Kötelező és ajánlott irodalom								Zoltán István: Méréstechnika (Egyetemi Tankönyv) 1997 J.G. Webster: The Measurement, Instrumentation and SensorsHandbook, 1998.							

A tantárgy neve		magyarul		Teljesítményelektronika						Szintje		A			
		angolul		Powerelectronics								DUEL-MUA-xxx			
Felelős oktatási egység				Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék											
Kötelező előtanulmány neve															
Típus		Heti óraszámok						Követelmény		Kredit		Oktatás nyelve			
		Előadás		Gyakorlat		Labor									
Nappali								F		5		magyar			
Levelező		Féléves	5	Féléves	10	Féléves	0								
Tárgyfelelős oktató				neve				Dr. Odry Péter				beosztása		főiskolai tanár	
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések											
				A hallgatók megismerkednek a legfontosabb teljesítményelektronikai alapismeretekkel, betudnak kapcsolódni a villamoshajtásokkal kapcsolatos megbeszélésekben az üzemben belül.											
				Előadás		Táblás előadás projektor használatával									
				Gyakorlat											
				Labor		Táblás gyakorlat és/vagy laboratóriumi mérés. Írásvetítő, projektor használata									
Jellemző átadási módok				Egyéb											
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás											
				○ Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. ○ A teljesítményelektronikai kapcsolások ismeretével képesek lesznek a bonyolult berendezések, kapcsolások működésének magasabb szintű megértésére, mérésére, hiba megállapítására és kiválasztási, üzemeltetési feladatok elvégzésére.											
				Képesség											
				○ Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. ○											
				Attitűd											
				Nyitott a képesítésével, szakterületével kapcsolatos villamosmérnökséghez kapcsolódó ismeretek megismerésére és befogadására. Érdeklődő a szakterülettel összefüggő új módszerekkel és eszközökkel kapcsolatban.											
				Autonómia és felelősségvállalás											
				Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.											
Tantárgy tartalmának rövid leírása				Teljesítmény-elektronikai áramkörök elemei. A teljesítményelektronikai áramkörökben lejátszódótransziens folyamatok. Félvezető kapcsolók: BJT, MOSFET, IGBT, SiCarbid trnázisztor. Az áramköri jelenségek vizsgálata analitikus módszerekkel. Konverterek osztályozása, kapcsolási elrendezések, konverterek tulajdonságai, átviteli függvényeik. Rezonáns áramkörök. AC/DC konverterek, a konverterek szabályozása. DC/AC konverterek felépítése és működése. Szünetmentes áramforrások, frekvenciaváltós villamos hajtások, szabályozott hajtások. DC/DC konverterek és alkalmazásaik: tápegységek, villamos hajtások, szünetmentes áramforrások. Elektromágneses kompatibilitás (EMC). A villamos hajtások. Egyen és váltóáramú villamos hajtások.											
Tanulói tevékenységformák				Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 50% Anyagvizsgálatok végzése 30% Mérések kiértékelése, jegyzőkönyv készítése 20%											
Kötelező irodalom és elérhetősége				[1] Szalay István, Kohlrusz Gábor, Weisz Róbert, Fodor Dénes, Marschalko Richárd: Korszerű teljesítményelektronika, Diákkönyvtár, 2014											
				http://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/handle/123456789/3673											
Ajánlott irodalom és elérhetősége				[1] Csáki-Ganszky-Ipsits-Marti: Teljesítményelektronika, Műszaki könyvkiadó											

A tantárgy neve		magyarul		Villamosenergia termelés és szállítás				Szintje	A	
		angolul		Electricity production and delivery					DUEL-MUG-xxx	
Felelős oktatási egység				Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve				-						
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali								V	5	magyar
Levelező		Féléves	15	Féléves	0	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató				neve			Tóbel Imre		beosztása	mester oktató
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések A hagyományos erőművi- és szállítási technológiák mellett ebben az iparágban is megjelentek a legkorszerűbb eljárások és a zöld energia.						
Jellemző átadási módok				Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.				
				Gyakorlat		Számítási példák irányított és önálló megoldása kistermi gyakorlat formájában.				
				Labor		-				
				Egyéb		-				
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás Megismertetni a villamosenergia-termelés, szállítás és felhasználás eszközeit és jellemzőit.						
				Képesség • Ellátja a szakképzettségének megfelelő munkakört. • Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.						
				Attitűd • Nyitott a képesítésével, szakterületével kapcsolatos Villamosenergia termelés és szállítás tantárgyhoz kapcsolódó ismeretek megismerésére és befogadására. • Érdeklődő a szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök tekintetében.						
				Autonómia és felelősségvállalás • Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.						
Tantárgy tartalmának rövid leírása				Hő- és villamos-energiatermelés elméleti alapjainak, valamint az erőművek kialakításának megismertetése. A kémiai energia, nukleáris energia illetve a megújuló energiaforrások átalakítása villamos energiává. Villamosenergia-termelés fő jellemzői. Villamosenergia-átvitel jellemzői és szabványos rendszereinek a bemutatása. Elosztó hálózatok jellemzői és feszültségintjei. kábelek, szabadvezetékek jellemzői. Hálózatok hibaállapotai. Villamos hálózatok helyettesítése. Szimmetrikus összetevők módszerének ismertetése. Aszimmetrikus hibák számítása a szimmetrikus összetevők alkalmazásával. Hálózati elemek sorrendi impedanciái. A hálózat pozitív, negatív és zérus sorrendű helyettesítő vázlatai.						
Tanulói tevékenységformák				Előadás: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 60%, elméleti anyag önálló feldolgozása 30%, önálló kutatómunka 10%. Gyakorlat: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 30%, otthoni felkészülés a mérésre 20%, aktív részvétel laborgyakorlaton 50%.						
Kötelező irodalom és elérhetősége				• Dr. Novothny, F.: Villamosenergia-ellátás I. KKM-1994 jegyzet. • Dr. Novothny, F.: Példatár Villamosenergia-ellátás I. KKM-2010 • Büki, G.: Erőművek, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2004.						

Ajánlott irodalom és elérhetősége	• Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999. • Dr. Rózsa, G.: Villamosenergia-ellátás Universytas-Győr Nonprofit Kft. Győr, 2009. Geszi P. Ottó: Villamosenergia-rendszerek I.-II.-III. Tankönyvkiadó 1983.-1985. 44445/I.- III.
--	--

A tantárgy neve		magyarul		Villamosenergetikai automatizáció				Szintje	A	
		angolul		Automation in electric energetics					DUEL-MUG-xxx	
Felelős oktatási egység				Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve				-						
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali								F	5	magyar
Levelező		Féléves	15	Féléves	0	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató				neve				Burkus Ervin	beosztása	főiskolai docens
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések						
				A tárgy célja rendszerezetten ismertetni a hallgatókkal a villamosenergetika területén alkalmazott automatizációs megoldásokat. Ismertetésre kerül a PLC felépítése, a PLC mint vezérlőeszköz bemutatása, a feladat meghatározási technikák, PLC programozás.						
				Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.				
				Gyakorlat		-				
				Labor		Gyakorló programok, példák irányított és önálló megoldása kistermi számítógépes labor gyakorlat formájában, PLC fal vagy szimulációs szoftver felhasználásával.				
Jellemző átadási módok				Egyéb		-				
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás						
				- Ismeri a szakterületének műveléséhez szükséges automatizációs (PLC, pari) alapelveket és módszereket. - Birtokában van az automatizálási alapismereteknek és a hozzátartozó mérnöki szemléletnek. - Ismeri az automatizációs szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat és fogalomrendszert.						
				Képesség						
				- Képes az automatizáció szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. - Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. - Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat.						
				Attitűd						
				- Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. - Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. - Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. - Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.						
				Autonómia és felelősségvállalás						
				- Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végig gondolását és adott források alapján történő kidolgozását. - Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. - Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.						

Tantárgy tartalmának rövid leírása	A PLC felépítése. A PLC mint vezérlőeszköz bemutatása. Bemenetek, kimenetek, számlálók, időzítők, jelzőbitek. Feladat meghatározási technikák. PLC programok, létra-logikai grafikus programozás. PLC és a Számítógép információs kapcsolata. PLC programozó szoftverek. PLC bővítések. PLC-k hálózatba kapcsolása. PLC-k alkalmazása robotok irányítására.
Tanulói tevékenységformák	Előadás: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 50%, elméleti anyag önálló feldolgozása 20%, önálló kutatómunka 30%. Labor: Laboron aktív részvétel 100 %
Kötelező irodalom és elérhetősége	Ajtonyi István-Gyuricza István: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2002.
Ajánlott irodalom és elérhetősége	

A tantárgy neve		magyarul		Villamos gépek				Szintje	A		
		angolul		Electric engines and drivesomachinery					DUEL-ISR-117		
Felelős oktatási egység				Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve				-							
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali								V	5	magyar	
Levelező		Féléves	15	Féléves	0	Féléves	0				
Tárgyfelelős oktató				neve				Tóbel Imre		beosztása	mester oktató
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések Az elektromos mozgástechnológia elemei: gépek, motorok, eszközök. A jelentőségük növekedése megköveteli ezeknek az eszközöknek minden mérnök számára a megismerésüket. Az elektromos hajtástechnika és villamos energiaátvitel technikai alapismereteinek elsajátítása, ezen rendszerek működésében, irányításában szerepet játszó alapelemek megismerése alapcél, amelyek a ráépülő ismeretek elsajátításához szükségesek. Az alapismeretek birtokában az hajtásrendszerekhez és energiaátviteli rendszerekhez kapcsolódóan elsajátítja ezen rendszerek alkalmazásával, azok fejlesztésével, üzemeltetésével összefüggő átlagos bonyolultságú feladatok ellátását. A kurzus célja, hogy átfogó képet adjon a hallgatók részére, hogyan lehet adott feladatra megfelelő meghajtást és technológiát választani.							
				Jellemző átadási módok				Előadás		Minden hallgatónak nagy előadásban, táblás előadás/online kurzusban előadás. Projektor és tanári gép/megfelelő csoportszoftver használata minden elméleti órán	
Gyakorlat		Gyakorlatokon a gyakorlatvezetők irányításával mérés és feladatmegoldás történik. Projektor és tanári gép használata gyakorlati órán									
Labor		-									
Egyéb		-									
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás Ismeri a szakterületének műveléséhez szükséges fizikai, elektrotechnikai alapelveket és módszereket. Birtokában van a mérések alapelveivel, a rendszerek és hálózatok modellezésével, szimulációjával kapcsolatos alapismereteknek és mérnöki szemléletnek. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterülethez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Ismeri az energiaátviteli rendszerek eszközeinek működését, megvalósításuk technológiáját, működtetéséből származó feladatok megoldásának mikéntjét, valamint ezen műszaki rendszerek összekapcsolásának lehetőségeit. Alapszinten ismeri a rendszer tervezési elveket és módszereket, eljárásokat és működési folyamatokat. Alkalmazói szinten ismeri a mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.							
				Képesség Felhasználja a szakterület műveléséhez szükséges természettudományi elveket és módszereket a mérnöki munkájában. Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.							

	Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, internetes, könyvtári forrásait. A megszerzett ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén. Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítási feladatok megoldására. Képes a megszerzett alapismeretekre építve egy-egy műszaki/területen mélyebb ismeretek önálló megszerzésére, a szakirodalom feldolgozására, majd a területhez kapcsolódó műszaki/informatikai problémák megoldására. • Képes szakterületén elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési és üzemeltetési feladatok ellátására, alkalmazza a fejlesztési módszertanokat, hibakeresési eljárásokat. Együttműködik más szakterületi mérnökökkel a csoportmunka során, és más szakterületek képviselőivel is az adott probléma követelményelemzésének és megoldásának kimunkálása során. Attitűd Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitalálással rendelkezik. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Hitelesen képviseli a mérnöki szakterületek szakmai alapelveit. A saját munkaterületén túl a teljes műszaki rendszer átlátására törekszik. • Nyitott az új módszerek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására. Nyitott a más szakterületek megismerésére és azokon informatikai megoldások kidolgozására az adott terület szakembereivel együttműködve. Érti és magáénak érzi a szakma etikai elveit és jogi vonatkozásait. Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre Autonómia és felelősségvállalás Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végig gondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért. • Felelősséget érez az önálló és csoportban végzett informatikai rendszerelemzői, -fejlesztői és -üzemeltetési tevékenységéért. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét
Tantárgy tartalmának rövid leírása	Egyfázisú transzformátor felépítése, működése, helyettesítő kapcsolása, üresjárási és rövidzárási állapota. Háromfázisú transzformátor felépítése, működése, kapcsolása, kiegyenlített terhelésének kiküszöbölése, hatásai párhuzamos üzemeltetés. Egyenáramú gépek felépítése, működése, nyomatéka, kommutáció, külső, párhuzamos, soros és vegyes gerjesztések, generátor és motor üzem, jelleggörbék. Egyfázisú aszinkronmotor felépítése, működése. Szinkron gép felépítése, működése, nyomaték-fordulatszám jelleggörbéje, generátoros üzeme, hálózatra kapcsolása, motoros üzeme. Energiaátalakítók, frekvenciaváltók. Lineáris motorok. Szervo motorok. Teljesítményelektronika hajtások. Villamos gépek mérése, mérőműszereinek megismerése, mérési

	hiba számítása. Villamos gépek mérése egyenáramú és váltakozó áramú alkalmazásokban.
Tanulói tevékenységformák	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel, elméleti tananyag irányított és önálló feldolgozása, feladatmegoldás irányítással és önállóan. • Szakmai témához kapcsolódó információk gyűjtése, feldolgozása, rendszerezése. Feladatok megoldása, esettanulmányok elemzése, feldolgozása.
Kötelező irodalom és elérhetősége	• Dr. Halász Sándor, Automatizált villamos hajtások I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1989. • Hámori Zoltán: Villamos gépek, 2018
Ajánlott irodalom és elérhetősége	• Mohamed A. El-Sharkawi: Fundamentals of electric drives, ISBN 0-534-95222-4 • Stefan Hesse: Dictionary of Electrical Drive Technology, FESTO Didactic, ISBN 3-8127-9266-7

A tantárgy neve		magyarul		Robotika szerepe a villamosenergetikában				Szintje	A	
		angolul		Robotics in electric energetics					DUEL-MUG-xxx	
Felelős oktatási egység				Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve				-						
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali										
Levelező		Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5	F	5	magyar
Tárgyfelelős oktató				neve		Burkus Ervin		beosztása	egyetemi tanár	
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések						
				A tárgy célja rendszerezetten ismertetni a hallgatókkal a villamosenergetika területén alkalmazott robotikai megoldásokat. Ismertetésre kerül a robot fogalma, a robotmanipulátorok kinematikája, modellje, a direkt és az inverz kinematikai feladatok, a robotmanipulátorok pályatervezése, dinamikája, matematikai modellje.						
				Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.				
				Gyakorlat		-				
				Labor		Gyakorló programok, példák irányított és önálló megoldása kistermi számítógépes labor gyakorlat formájában, robotkar vagy szimulációs szoftver felhasználásával.				
Jellemző átadási módok				Egyéb		-				
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás						
				- Ismeri a szakterületének műveléséhez szükséges robotikai (kinematika, dinamika) alapelveket és módszereket. - Birtokában van a robotprogramozási alapismereteknek és a hozzátartozó mérnöki szemléletnek. - Ismeri a robotika szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat és fogalomrendszert.						
				Képesség						
				- Képes a robotika szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. - Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. - Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat.						
				Attitűd						
				- Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. - Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. - Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. - Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.						
				Autonómia és felelősségvállalás						
				Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végig gondolását és adott források alapján történő kidolgozását.						

	• Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. • Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.
Tantárgy tartalmának rövid leírása	A robot fogalma. Robotok kinematikája. A robotok geometriai modellje. Robotcsuklók. Robotszegmensek. Kinematikai pár és lánc. Robotok alapkonzfigurációi. Az alapkonzfigurációk munkaterei. A robot helyzet-meghatározása. Csukló- és világkoordináták. A direkt és az inverz kinematikai feladat. Redundancia. Direkt kinematikai feladat: homogén koordináta transzformációk. Denavit-Hartenberg transzformációs mátrix. Az effektor orientációja. Az inverz kinematikai feladat analitikus és numerikus megoldása. A Jacobi-mátrix meghatározása. Robotok pályatervezése. Robotok dinamikája. Robotmechanizmus matematikai modellje. Robot rekurzív dinamikai modellje. Erő- és nyomaték meghatározás. Rekurzív dinamikai modell a szegmensek koordináta-rendszerében. Lagrange-féle robotdinamikai modellezés. Robotdinamikai modell vizsgálata. Robothajtások. Robotok számítógépes dinamikai modellezése. Robotok irányítása. Robotok szabad mozgásának hagyományos irányítása. Robotok adaptív irányítása. Hibrid, pozíció-erő irányítás. Robotok kooperációja. Mobil robotok. Robotok programozása.
Tanulói tevékenységformák	• Előadás: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 50%, elméleti anyag önálló feldolgozása 20%, önálló kutatómunka 30%. • Labor: Laboron aktív részvétel 100 %
Kötelező irodalom és elérhetősége	• Lantos Béla: Robotok irányítása. (Akadémiai Kiadó, Bp.) • Mester Gyula: Intelligens robotok és rendszerek. Szabadka, 2003
Ajánlott irodalom és elérhetősége	

A tantárgy neve		magyarul		Kollaboratív robotprogramozás				Szintje	A	
		angolul		Collaborative robot programming					DUEL-MUG-xxx	
Felelős oktatási egység				Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve				-						
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali								V	5	magyar
Levelező		Féléves	5	Féléves	0	Féléves	10			
Tárgyfelelős oktató				neve		Burkus Ervin			beosztása	egyetemi tanár
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések						
				A tárgy célja rendszerezetten ismertetni a hallgatókkal a kollaboratív robotprogramozáshoz tartozó tudást. Ismertetésre kerül a kollaboratív robot fogalma, a kollaboratív robot működése és programozása.						
Jellemző átadási módok				Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.				
				Gyakorlat		-				
				Labor		Gyakorló programok, példák irányított és önálló megoldása kistermi számítógépes labor gyakorlat formájában, kollaboratív robotkar vagy szoftver felhasználásával.				
				Egyéb		-				
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás						
				- Ismeri a szakterületének műveléséhez szükséges kollaboratív robotikai (kinematika, dinamika) alapelveket és módszereket. - Birtokában van a kollaboratív robotprogramozási alap-ismereteknek és a hozzátartozó mérnöki szemléletnek. - Ismeri a kollaboratív robotika szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat és fogalomrendszert.						
				Képesség						
				- Képes a kollaboratív robotika szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. - Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. - Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat.						
				Attitűd						
				- Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. - Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. - Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. - Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.						
				Autonómia és felelősségvállalás						
				- Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végig gondolását és adott források alapján történő kidolgozását. - Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.						

	• Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.
Tantárgy tartalmának rövid leírása	A kollaboratív robot fogalma, a robot kinematikájának felépítése. A robot programozása, mozgatási módok ismertetése. Biztonsági paraméterek beállítása. Robot pálya generálása. Szerszámok telepítése a robot csuklójára és azok paraméterezése. Ipari anyagmozgatási feladatok, manipulációk megoldása, programozása.
Tanulói tevékenységformák	• Előadás: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 50%, elméleti anyag önálló feldolgozása 20%, önálló kutatómunka 30%. • Labor: Laboron aktív részvétel 100 %
Kötelező irodalom és elérhetősége	• Peter Matthews, Steven Greenspan: Automation and Collaborative Robotics: A Guide to the Future of Work, 2020 • Universal Robots: EBOOK SERIES: HOW TO GET STARTED WITH COBOTS
Ajánlott irodalom és elérhetősége	

A tantárgy neve		magyarul		Digitális villamos tervek				Szintje	A	
		angolul		Digital electric plans					DUEL-MUG-xxx	
Felelős oktatási egység				Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve				-						
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali								F	5	magyar
Levelező		Féléves	5	Féléves	0	Féléves	10			
Tárgyfelelős oktató				neve		Tóbel Imre		beosztása		mesteroktató
A kurzus képzési célja, indoklottsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések						
				Villamos rajzok jelképei, egyvonalas kapcsolási rajz, áramutas rajz, nyomvonalrajz. Rajzok olvasása, értelmezése gyakorlati példák alapján, anyagszükséglet összeállítása.						
				Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.				
				Gyakorlat		Gyakorló programok, példák irányított és önálló megoldása kistermi számítógépes labor gyakorlat formájában.				
Jellemző átadási módok				Labor		-				
				Egyéb		-				
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás						
				a hallgató képes szélesebb kontextusba helyezni és abban megérteni a villamos rajzok kapcsolásait, azok működését és anyagszükségletét megtervezni.						
				Képesség						
				- Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. - Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. - Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. - Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait.						
				Attitűd						
				- Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére - Érdeklődő a szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök tekintetében. - Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.						
				Autonómia és felelősségvállalás						
				- Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. - Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért - Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket						
				Tantárgy tartalmának rövid leírása				A jelenlegi energetikai átalakulás keretében egyre hangsúlyosabban jelenik meg a végsőenergia-felhasználásban a villany, és minden területen teret		

	nyer az elektrifikáció. Mindemellett egyre fontosabbá válik a klímavédelem, dekarbonizáció és egyéb környezetvédelmi szempontok.
Tanulói tevékenységformák	• Előadás: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 60%, elméleti anyag önálló feldolgozása 30%, önálló kutatómunka 10%. • Gyakorlat: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 20%, önálló feladatmegoldás 20%, irányított feladatmegoldás 60%.
Kötelező irodalom és elérhetősége	Kuti József: Villamos rajz, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Dienes Zoltán: Villamosipari rajzok, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet

A tantárgy neve		magyarul		Beágyazott rendszerek				Szintje	A		
		angolul		Embedded systems					DUEL-MUG-xxx		
Felelős oktatási egység				Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve				-							
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali								F	5	magyar	
Levelező		Féléves	15	Féléves	0	Féléves	0				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Odry Ákos			beosztása	Egyetemi adjunktus	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések Mikrovezérlő-alapú rendszerek bemutatása, melyben a tananyag kitér a mikrovezérlők felépítésére, a különböző perifériák működésére (digitális ki-/bemenetektől, analóg bemenetek és PWM technikán keresztül, az I2C/SPI kommunikációig), a mikrovezérlők programozására, és az intelligens beágyazott rendszerek kialakítására. Minden téma esettanulmányok segítségével kerül felvezetésre a problémakörök könnyebb megértése és áttekintése érdekében. A tananyag kitér az autonóm mikrovezérlő-alapú megoldásokra, jelek illesztése és feldolgozása beágyazott szoftveres környezetben, valamint kommunikációs megoldások kialakítására intelligens rendszereknél.							
				Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.					
				Gyakorlat		-					
				Labor		Beágyazott rendszereket alkotó szoftveres és hardveres elemek áttekintése laborfeladatok kereteiben.					
				Egyéb		-					
Jellemző átadási módok											
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás Ismeri az beágyazott rendszerek hardveres és szoftveres elemeinek működését, megvalósításuk technológiáját, működtetéséből származó feladatok megoldásának mikéntjét, valamint informatikai és egyéb műszaki rendszerek összekapcsolásának lehetőségeit. Alapvetően ismeri a beágyazott rendszerek tervezési és realizációs módszereket, eljárásokat és működési folyamatokat. Értelmezni és jellemezni tudja a beágyazott rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Rendelkezik a beágyazott szoftveres megoldások ismeretköreivel.							
				Képesség Képes rendszerben gondolkodni, kiválasztani a probléma megoldásához szükséges hardveres és szoftveres elemeket, a probléma hardveres és szoftveres részeit szintetizálni, valamint az autonóm beágyazott rendszert kifejleszteni és beüzemelni.							
				Attitűd Fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Tananyag iránti érdeklődése megnyilvánul tanulási tevékenységeiben. Feladataiban törekszik a felvetett probléma optimális megoldására, annak precíz, pontos elvégzésére. Munkáját önmaga is értékeli, és folyamatosan fejlődik.							
				Autonómia és felelősségvállalás Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.							
				Tantárgy tartalmának rövid leírása - Beágyazott rendszerek (mikrokontroller-alapú rendszerek) főbb jellemzői és alkalmazási területei. - Általános célú processzorok, mikrokontrollerek (MCU), jelfeldolgozó processzorok (DSP) felépítése							

	• A beágyazott rendszerekre történő szoftverfejlesztés alapjainak, programozásának, felhasználási területeinek megismerése. Beágyazott szoftverfejlesztés. • Digitális bemenetek/kimenetek • Jelillesztés, a jelkondicionálás, AD és DA konverterek. Néhány érzékelő típus illesztése. • Kommunikációs interfészek (UART, I2C, SPI). • PWM és motor vezérlés tranzisztorttal, H-híddal. • Megszakítások kezelése (pozíciómérés inkrementális adókkal) • Digitális szűrő algoritmusok implementációja • PID pozíció- és sebességszabályozás implementációja • A valós idejű operációs rendszer használata beágyazott rendszerekben Esettanulmányok, komplex rendszerek realizálása.
Tanulói tevékenységformák	Előadáson jegyzetelés, laboron mérési, rendszer összeállítási, vizsgálati feladatok végzése és jegyzőkönyv készítése.
Kötelező irodalom és elérhetősége	Fodor Attila és Vörösházi Zsolt: Beágyazott rendszerek és programozható logikai eszközök, Typotex kiadó, 2011 https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0008_fodorvoroshazi/ Odry Ákos: Robottechnika, PLC-k, Dunaujvárosi Egyetem, Oktatási segédanyag, 2017 Dr. Odry Péter: Beágyazott rendszerek tervezése DF 2013 https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0035_beagyazott_rendszerek_tervezese/
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Jeremy Blum, Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry, Wiley, 2019.

A tantárgy neve		magyarul		Villamos hajtástechnika				Szintje	A	
		angolul		Electric drive technology					DUEL-MUG-259	
Felelős oktatási egység				Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve				-						
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali								F	5	magyar
Levelező		Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató				neve			Tóbel Imre		beosztása	
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések A mechatronikai rendszerekben, járművekben alkalmazott villamos hajtásrendszerek felépítésének, működésének megismerése, elsajátítása. Az ismeretek birtokában elsajátítja a villamos hajtásokkal, járműmechatronikai rendszerek villamos hajtásai üzemeltetésével alkalmazásával, azok fejlesztésével, tervezésével összefüggő átlagos bonyolultságú feladatok ellátásával kapcsolatos ismereteket.						
				Előadás		Előadás projektorral vagy online tananyag (jegyzet, előadás diák, egyéb), tananyag elsajátítását segítő útmutató, illetve online konzultációk segítségével.				
				Gyakorlat		-				
				Labor		-				
				Egyéb		-				
Jellemző átadási módok										
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás Átfogóan ismeri a villamos hajtások szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a villamos hajtások szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.						
				Képesség Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait.						
				Attitűd Tisztában van a műszaki tevékenység jelentőségével. Elkötelezettek a modern műszaki alkalmazások megvalósításában						
				Autonómia és felelősségvállalás Képesek egyedül a mérnöki folyamatokat és eszközöket kidolgozni és végrehajtani.						
Tantárgy tartalmának rövid leírása				Villamos hajtások fajtái, energiaellátása. Korszerű egyenáramú kefék, kefenélküli egyenáramú, szinkron és aszinkron motoros váltakozóáramú hajtások, azok hajtásrendszerének felépítése, működése. Villamos járművek hajtásának felépítése, energiaellátása. Egyenáramú szaggató hajtás, léptetőmotor, frekvenciaváltóról táplált aszinkron motoros hajtás.						
Tanulói tevékenységformák				Megérti és értelmezi az írott szövegeket. Információk feldolgozása. Egyéni kutatási munka, eredmények bemutatása.						

	A vita és az érvelés technikája.
Kötelező irodalom és elérhetősége	1, Vincze Gyuláné, Balázs Gergely György: Villamos járművek http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0048_VIVEM263HU/adatok.html https://vet.bme.hu/sites/default/files/tamop/vivem263hu/out/html/vivem263hu.html 2, Dr. Puklus Zoltán: Elektronika gépészmérnököknek http://jegyzet.sze.hu/index.php?felt=elektronika&fajl=keres) 3, Dr. Puklus Zoltán: Teljesítményelektronika http://jegyzet.sze.hu/index.php?felt=elektr&fajl=keres
Ajánlott irodalom és elérhetősége	-

A tantárgy neve		magyarul		Szakdolgozat				Szintje	A	
		angolul		Thesis					DUEL-MUG-xxx	
Felelős oktatási egység				Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve				-						
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali								F	5	magyar
Levelező		Féléves	15	Féléves	0	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr Odry Péter			beosztása	főiskolai tanár
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések A tanulmányaik során elsajátított ismeretek rendszerezéseként a szakképzési szak tantárgyaihoz kapcsolódóan egy választott témában kutatást végez és szakdolgozatot ír. A kutatás egyfelől a szakirodalmi háttér áttekintése, rendszerezése, másfelől primer és szekunder adatok gyűjtése, elemzése, javaslatok megfogalmazása						
				Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.				
				Gyakorlat						
				Labor		-				
				Egyéb		-				
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás • ismeri a villamosenergetikához kapcsolódó irányokat •						
				Képesség • Ellátja a szakképzettségének megfelelő munkakört. • Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.						
				Attitűd • Nyitott a képesítésével, szakterületével kapcsolatos ismeretek megismerésére és befogadására. • Érdeklődő a szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök tekintetében.						
				Autonómia és felelősségvállalás • Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.						
				A tanulmányaik során elsajátított ismeretek rendszerezéseként a szakképzési szak tantárgyaihoz kapcsolódóan egy választott témában kutatást végez és szakdolgozatot ír.						
Tantárgy tartalmának rövid leírása										
Tanulói tevékenységformák				Előadás: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 60%, elméleti anyag önálló feldolgozása 30%, önálló kutatómunka 10%.						
Kötelező irodalom és elérhetősége				Előadás: Elméleti anyag önálló feldolgozása 20%, önálló kutatómunka és elemzés 80%.						
Ajánlott irodalom és elérhetősége										