2026

Villamosenergetikai szakmérnök

szakirányú továbbképzési szak

DUNAÚJVÁROSI EGYETEM

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK **2**

SZAKLEÍRÁS **3**

VILLAMOSENERGETIKAI SZAKMÉRNÖK SZAKIRÁNYÚ KÉPZÉS TANTÁRGYAINAK RÖVID ISMERTETÉSE **9**

Villamosságtan alapjai *9*
Villamos mérések alapjai *10*
Teljesítményelektronika *11*
Villamosenergia termelés és szállítás *12*
Villamosenergetikai automatizáció *13*
Villamos gépek *15*
Robotika szerepe a villamosenergetikában *18*
Kollaboratív robotprogramozás *20*
Digitális villamos tervek *22*
Beágyazott rendszerek *23*
Villamos hajtástechnika *25*
Szakdolgozat *27*

Szakleírás

Villamosenergetikai szakmérnök szakirányú továbbképzési szak	
(Electrical Power Engineer)	
Képzésért felelős intézmény	Dunaújvárosi Egyetem
Intézményi azonosító száma	FI60345
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 végbizonyítvány a tantervben előírt vizsgák eredményes letételét és – a szakdolgozat (diplomamunka) leadásán kívül – más tanulmányi követelmények teljesítését, illetve a szakdolgozathoz (diplomamunkához) rendelt kreditpontokkal 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.
A szakdolgozatírás megkezdésének tanulmányi előfeltétele(i)	Legalább 20 kredit teljesítése.
Szakdolgozat	A szakdolgozat 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 szakdolgozattal igazolja, hogy kellő jártasságot szerzett a tanult ismeretanyag gyakorlati alkalmazásában, képes a villamosmérnöki feladatainak elvégzésére és a tananyagon túl jártas egyéb szakirodalomban is, amelyet értékteremtő módon képes alkalmazni. Formai követelmények: A szakdolgozat terjedelme 40-60 oldal.
Záróvizsgára bocsátás feltétele	A záróvizsgára bocsátás feltétele a végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése és bírálatra elfogadott szakdolgozat/portfólió.
Záróvizsga	A záróvizsga 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 záróvizsga a szakdolgozat megvédéséből és a tantervben meghatározottak tantárgyak szóbeli vizsgájából áll. A hallgatónak a szakdolgozatát idegen nyelven is ismertetnie kell a szakot gondozó intézet előírásai mentén, ez alól a hallgató az erre irányuló kérelme és a nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 87/2015. (IV. 9.) Korm. rendelet (Nftv. vhr.) 62-64.§szerinti feltételek fennállása esetén mentesíthető.
Záróvizsgatárgyak	ZV1: Villamosenergia termelés és szállítás ZV2: Villamos hajtástechnika
Oklevélátlag	Az oklevél eredményét következőképpen kell kiszámítani: (ZV1 + ZV2 + D + TA)/4: (ZV1) az első záróvizsga-tantárgy érdemjegye (ZV2) a második záróvizsga-tantárgy érdemjegye (D) a szakdolgozat érdemjegye, mely az alábbiak szerint épül fel: A bírálatra kapott érdemjegy 1/3 Prezentáció 1/3 Vitakészség, kérdésekre adott válaszok 1/3 (TA) a teljes tanulmányi időszakban megszerzett összes kreditpontra – a szakdolgozat készítés kivételével vonatkozó súlyozott tanulmányi átlaga (az eredményt két tizedes jegyre kell kerekíteni).

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 záróvizsga (Nftv.51.§ (1))

Elvárt 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 monotóniatűréssel 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 vallja 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**	
Villamosenergetikai ismeretek - felelőse: Dr. Odry Péter – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”[1]: 55% (kredit%)											
DUEL-ISR-162	Villamosenergia termelés és szállítás	5	15	0	0	V					Tóbel Imre
DUEL-ISR-123	Villamos mérések alapjai	5	5	10	0	F					Dr. Odry Péter
DUEL-ISR-124	Teljesítményelektronika	5	5	10	0	F					Dr. Odry Péter
Villamosenergetikai automatizáció ismeretkör - felelőse: Dr. Burkus Ervin – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 90% (kredit%)											
DUEL-ISR-125	Villamosenergetikai automatizáció	5	15	0	0	F					Dr. Burkus Ervin
DUEL-ISR-163	Villamos gépek	5	15	0	0	V					Dr. Burkus Ervin
DUEL-MUG-259	Villamos hajtástechnika	5					10	5	0	F	Tóbel Imre
Robotika és szimuláció ismeretkör - *felelőse*: Burkus Ervin – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”:90%(kredit%)											
DUEL-ISR-216	Robotika szerepe a villamosenergetikában	5					10	5	0	V	Dr. Burkus Ervin
DUEL-ISR-262	Kollaboratív robotprogramozás	5					5	10	0	V	Dr. Burkus Ervin
DUEL-ISR-219	Digitális villamos tervek	5					5	10	0	F	Tóbel Imre
Villamos alapozó ismeretek - felelőse Dr. Odry Ákos – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”:100%(kredit%)											
DUEL-ISR-161	Villamosságtan alapjai	5	15	0	0	V					Dr. Odry Ákos
Elektronikai ismeretek - felelőse Dr. Odry Ákos – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”:100%(kredit%)											
DUEL-ISR-218	Beágyazott rendszerek	5					15	0	0	F	Dr. Odry Ákos
DUEL-ISR-013	Szakdolgozat	5					15	0	0	F	Tóbel Imre
	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

<table>
<tr><td rowspan="2">A tantárgy neve</td><td>magyarul</td><td colspan="6">Villamosságtan alapjai</td><td>Szintje</td><td>A</td></tr>
<tr><td>angolul</td><td colspan="6">Basics of electrical science</td><td>Kódja</td><td>DUEL-ISR-161</td></tr>
<tr><td colspan="3">Felelős oktatási egység</td><td colspan="8">Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék</td></tr>
<tr><td colspan="3">Kötelező előtanulmány neve</td><td colspan="8">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Típus</td><td colspan="2">Heti óraszámok</td><td colspan="4"></td><td rowspan="2">Követelmény</td><td rowspan="2">Kredit</td><td rowspan="2">Oktatás nyelve</td></tr>
<tr><td>Előadás</td><td colspan="2">Gyakorlat</td><td colspan="2">Labor</td></tr>
<tr><td>Nappali</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">V</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">magyar</td></tr>
<tr><td>Levelező</td><td></td><td>Féléves</td><td>15</td><td>Féléves</td><td>0</td><td>Féléves</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tárgyfelelős oktató</td><td colspan="2">neve</td><td colspan="3">Dr. Odry Ákos</td><td>beosztása</td><td>egyetemi adjunktus</td></tr>
<tr><td colspan="3">A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)</td><td colspan="8">Rövid célkitűzés
Szenzorok általános felépítése, jellemzőinek, működésének, alkalmazásának megismerése, különös tekintettel a hidrogénipari alkalmazásokra. Méréstechnikai alapok.</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="4">Jellemző átadási módok</td><td>Előadás</td><td colspan="7">Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.</td></tr>
<tr><td>Gyakorlat</td><td colspan="7">-</td></tr>
<tr><td>Labor</td><td colspan="7">Minden hallgató részvételével méréstechnikai laborbemutató</td></tr>
<tr><td>Egyéb</td><td colspan="7">-</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)</td><td colspan="8">Tudás
Alapozó tudás a villamosmérnöki tudás megszerzéséhez</td></tr>
<tr><td colspan="8">Képesség
• Ellátja a szakképzettségének megfelelő munkakört.
• Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.
Attitűd
• Nyitott a képesítésével, szakterületével kapcsolatos Villamosságtan alapjai tantárgyhoz kapcsolódó ismeretek megismerésére és befogadására.
• Érdeklődő a szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök tekintetében.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Autonómia és felelősségvállalás
• Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tantárgy tartalmának rövid leírása</td><td colspan="8">A hálózatelmélet 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. Munkaegyenes, 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 rendűrendű differenciálegyenletek megoldási módszerei, számítógépes módszerek rövid ismertetése. A hálózat időállandója és stabilitása.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tanulói tevékenységformák</td><td colspan="8">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%.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Kötelező irodalom és elérhetősége</td><td colspan="8">Simonyi K.: Villamosságtan, Akadémiai Kiadó, Bp; 1983
Fodor György: Hálózatok és rendszerek analízise 2. rész, Egyetemi tankönyv, Műegyetemi kiadó, 1996</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ajánlott irodalom és elérhetősége</td><td colspan="8">Allan R.Hambley: Electrical Engineering, 2. ed; Prentice-Hall Inc, New Jersey, 2002</td></tr>
<tr><td colspan="3">Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása</td><td colspan="8">Első órán elhangzottak szerint</td></tr>
<tr><td colspan="3">Zárthelyik leírása, időbeosztása</td><td colspan="8">Első órán elhangzottak szerint</td></tr>
<tr><td colspan="3">A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai</td><td colspan="8">A mesterséges intelligencia használata minden oktatási helyzetben tiltott.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">A tantárgy neve</td><td>magyarul</td><td colspan="6">Villamos mérések alapjai</td><td>Szintje</td><td>A</td></tr>
<tr><td>angolul</td><td colspan="6">Basics of electrical measurements</td><td>Kódja</td><td>DUEL-ISR-123</td></tr>
<tr><td colspan="2">Felelős oktatási egység</td><td colspan="8">Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kötelező előtanulmány neve</td><td colspan="8">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Típus</td><td colspan="2">Heti óraszámok</td><td colspan="4"></td><td rowspan="2">Követelmény</td><td rowspan="2">Kredit</td><td rowspan="2">Oktatás nyelve</td></tr>
<tr><td colspan="2">Előadás</td><td colspan="2">Gyakorlat</td><td colspan="2">Labor</td></tr>
<tr><td>Nappali</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">F</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">magyar</td></tr>
<tr><td>Levelező</td><td></td><td>Féléves</td><td>5</td><td>Féléves</td><td>10</td><td>Féléves</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tárgyfelelős oktató</td><td colspan="2">neve</td><td colspan="3">Dr. Odry Péter</td><td>beosztása</td><td colspan="2">főiskolai tanár</td></tr>
<tr><td colspan="2">A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)</td><td colspan="8">Rövid célkitűzés
Legyen képes a vállalatok igényinek megfelelő karbantartáshoz szükséges mérési stratégia megtervezésére és bevezetésére.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">Jellemző átadási módok</td><td colspan="2">Előadás</td><td colspan="7">Minden hallgatónak, nagy előadóban, táblás előadás, projektor vagy írásvetítő felhasználásával</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gyakorlat</td><td colspan="7">Maximum 20 fős kistermi táblás gyakorlatok</td></tr>
<tr><td colspan="2">Labor</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Egyéb</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)</td><td colspan="9">Tudás
o Felsőfokú szintű műszaki ismeretek elsajátítása, amely feltétlenül szükséges a szaktárgyak megalapozásához, valamint elengedhetetlen a huszonegyedik századi technika világában eligazodni és alkotni akaró villamosmérnök munkájához.</td></tr>
<tr><td colspan="9">Képesség
o Ellátja a szakképzettségének megfelelő munkakört.
o Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.
o Képes a villamos jellegű meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására</td></tr>
<tr><td colspan="9">Attitűd
Nyitott a képesítésével, szakterületével kapcsolatos ismeretek megismerésére és befogadására. Érdeklődő a szakterülettel összefüggő új módszerekkel és eszközökkel kapcsolatban.
Autonómia és felelősségvállalás
Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tantárgy tartalmának rövid leírása</td><td colspan="9">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: Mérőátalakítók. Mérésautomatizálás.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tanulói tevékenységformák</td><td colspan="9">Elméleti anyag feldolgozása irányítással 60 % Elméleti anyag önálló feldolgozása 40 %
Feladatmegoldás irányítással 15 % Feladatok önálló feldolgozása 85 %</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kötelező és ajánlott irodalom</td><td colspan="9">Zoltán István: Méréstechnika (Egyetemi Tankönyv) 1997
J.G. Webster: The Measurement, Instrumentation and SensorsHandbook, 1998.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása</td><td colspan="9">Első órán elhangzottak szerint</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zárthelyik leírása, időbeosztása</td><td colspan="9">Első órán elhangzottak szerint</td></tr>
<tr><td colspan="2">A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai</td><td colspan="9">A mesterséges intelligencia használata minden oktatási helyzetben tiltott.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">A tantárgy neve</td><td>magyarul</td><td colspan="6">Teljesítményelektronika</td><td>Szintje</td><td>A</td></tr>
<tr><td>angolul</td><td colspan="6">Power Electronics</td><td>Kódja</td><td>DUEL-ISR-124</td></tr>
<tr><td colspan="3">Felelős oktatási egység</td><td colspan="8">Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék</td></tr>
<tr><td colspan="3">Kötelező előtanulmány neve</td><td colspan="8">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Típus</td><td colspan="2">Heti óraszámok</td><td colspan="4"></td><td rowspan="2">Követelmény</td><td rowspan="2">Kredit</td><td rowspan="2">Oktatás nyelve</td></tr>
<tr><td>Előadás</td><td colspan="2">Gyakorlat</td><td colspan="2">Labor</td></tr>
<tr><td>Nappali</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">F</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">magyar</td></tr>
<tr><td>Levelező</td><td></td><td>Féléves</td><td>5</td><td>Féléves</td><td>10</td><td>Féléves</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tárgyfelelős oktató</td><td colspan="2">neve</td><td colspan="3">Dr. Odry Péter</td><td>beosztása</td><td>főiskolai tanár</td></tr>
<tr><td colspan="3">A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)</td><td colspan="8">Rövid célkitűzés
A hallgatók megismerkednek a legfontosabb teljesítményelektronikai alapismeretekkel, betudnak kapcsolódni a villamoshajtásokkal kapcsolatos megbeszélésekben az üzemen belül.</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="4">Jellemző átadási módok</td><td>Előadás</td><td colspan="7">Táblás előadás projektor használatával</td></tr>
<tr><td>Gyakorlat</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>Labor</td><td colspan="7">Táblás gyakorlat és/vagy laboratóriumi mérés. Írásvetítő, projektor használata</td></tr>
<tr><td>Egyéb</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)</td><td colspan="8">Tudás
o Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait.
o A teljesítményelektronikai kapcsolások ismeretével képesek lesznek a bonyolult berendezések, kapcsolások működésének magasabb szintű megértésére, mérésére, hiba megállapítására és kiválasztási, üzemeltetési feladatok elvégzésére.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Képesség
o Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.
o</td></tr>
<tr><td colspan="8">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.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tantárgy tartalmának rövid leírása</td><td colspan="8">Teljesítmény-elektronikai áramkörök elemei. A teljesítményelektronikai áramkörökben lejátszódótranziens folyamatok. Félvezető kapcsolók: BJT, MOSFET, IGBT, SiCarbid trnazisztor. 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.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tanulói tevékenységformák</td><td colspan="8">Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 50% Anyagvizsgálatok végzése 30% Mérések kiértékelése, jegyzőkönyv készítése 20%</td></tr>
<tr><td colspan="3">Kötelező irodalom és elérhetősége</td><td colspan="8">[1] Szalay István, Kohlrusz Gábor, Weisz Róbert, Fodor Dénes, Marschalko Richárd: Korszerű teljesítményelektronika, Diákkönyvtár, 2014
http://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/handle/123456789/3673</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ajánlott irodalom és elérhetősége</td><td colspan="8">[1] Csáki-Ganszky-Ipsits-Marti: Teljesítményelektronika, Műszaki könyvkiadó</td></tr>
<tr><td colspan="3">Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása</td><td colspan="8">Első órán elhangzottak szerint</td></tr>
<tr><td colspan="3">Zárthelyik leírása, időbeosztása</td><td colspan="8">Első órán elhangzottak szerint</td></tr>
<tr><td colspan="3">A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai</td><td colspan="8">A mesterséges intelligencia használata minden oktatási helyzetben tiltott.</td></tr>
</table>

A tantárgy neve		magyarul		**Villamosenergia termelés és szállítás**							Szintje	A		
		angolul		Electricity production and delivery							Kódja	DUEL-ISR-162		
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	mesteroktató		
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				**Rövid célkitűzés** 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 feszültégszintjei. 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. KKMF-1994 jegyzet. • Dr. Novothny, F.: Példatár Villamosenergia-ellátás I. KKMF-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. Geszti P. Ottó: Villamosenergia-rendszerek I.-II.-III. Tankönyvkiadó 1983.-1985. 44445/I.- III.										
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása				Első órán elhangzottak szerint										
Zárthelyik leírása, időbeosztása				Első órán elhangzottak szerint										
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai				A mesterséges intelligencia használata minden oktatási helyzetben tiltott.										

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">A tantárgy neve</td><td>magyarul</td><td colspan="4">Villamosenergetikai automatizáció</td><td>Szintje</td><td>A</td></tr>
<tr><td>angolul</td><td colspan="4">Automation in electric energetics</td><td>Kódja</td><td>DUEL-ISR-125</td></tr>
<tr><td colspan="2">Felelős oktatási egység</td><td colspan="6">Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kötelező előtanulmány neve</td><td colspan="6">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Típus</td><td colspan="2">Heti óraszámok</td><td colspan="4"></td><td rowspan="2">Követelmény</td><td rowspan="2">Kredit</td><td rowspan="2">Oktatás nyelve</td></tr>
<tr><td colspan="2">Előadás</td><td colspan="2">Gyakorlat</td><td colspan="2">Labor</td></tr>
<tr><td>Nappali</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">F</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">magyar</td></tr>
<tr><td>Levelező</td><td></td><td>Féléves</td><td>15</td><td>Féléves</td><td>0</td><td>Féléves</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tárgyfelelős oktató</td><td colspan="2">neve</td><td colspan="3">Dr. Burkus Ervin</td><td>beosztása</td><td colspan="2">adjunktus</td></tr>
<tr><td colspan="2">A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)</td><td colspan="8">Rövid célkitűzés
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.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">Jellemző átadási módok</td><td>Előadás</td><td colspan="7">Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.</td></tr>
<tr><td>Gyakorlat</td><td colspan="7">-</td></tr>
<tr><td>Labor</td><td colspan="7">Gyakorló programok, példák irányított és önálló megoldása kistermi számítógépes labor gyakorlat formájában, PLC fal vagy szimulációs szoftver felhasználásával.</td></tr>
<tr><td>Egyéb</td><td colspan="7">-</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)</td><td colspan="8">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.</td></tr>
<tr><td colspan="8">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.</td></tr>
<tr><td colspan="8">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.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Autonómia és felelősségvállalás
• Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végig gondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
• Felelősséggel vallja 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.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tantárgy tartalmának rövid leírása</td><td colspan="8">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.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tanulói tevékenységformák</td><td colspan="8">Előadás: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 50%, elméleti anyag önálló feldolgozása 20%, önálló kutatómunka 30%.
Labor: Laboron aktív részvétel 100 %</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kötelező irodalom és elérhetősége</td><td colspan="8">Ajtonyi István-Gyuricza István: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2002.</td></tr>
</table>

Ajánlott irodalom és elérhetősége	-
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Első órán elhangzottak szerint
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Első órán elhangzottak szerint
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A mesterséges intelligencia használata minden oktatási helyzetben tiltott.

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">A tantárgy neve</td><td>magyarul</td><td colspan="4">Villamos gépek</td><td>Szintje</td><td>A</td></tr>
<tr><td>angolul</td><td colspan="4">Electric engines and drivesomachinery</td><td>Kódja</td><td>DUEL-ISR-163</td></tr>
<tr><td colspan="2">Felelős oktatási egység</td><td colspan="6">Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kötelező előtanulmány neve</td><td colspan="6">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Típus</td><td colspan="2">Heti óraszámok</td><td colspan="4"></td><td rowspan="2">Követelmény</td><td rowspan="2">Kredit</td><td rowspan="2">Oktatás nyelve</td></tr>
<tr><td colspan="2">Előadás</td><td colspan="2">Gyakorlat</td><td colspan="2">Labor</td></tr>
<tr><td>Nappali</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">V</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">magyar</td></tr>
<tr><td>Levelező</td><td></td><td>Féléves</td><td>15</td><td>Féléves</td><td>0</td><td>Féléves</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tárgyfelelős oktató</td><td colspan="2">neve</td><td colspan="3">Tóbel Imre</td><td>beosztása</td><td>mesteroktató</td></tr>
<tr><td colspan="2">A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)</td><td colspan="7">Rövid célkitűzés
Az elektromos mozgatástechnológia 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.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">Jellemző átadási módok</td><td>Előadás</td><td colspan="5">Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás/online kurzusban előadás.
Projektor és tanári gép/megfelelő csoportszoftver használata minden elméleti órán</td></tr>
<tr><td>Gyakorlat</td><td colspan="5">Gyakorlatokon a gyakorlatvezetők irányításával mérés és feladatmegoldás történik.
Projektor és tanári gép használata gyakorlati órán</td></tr>
<tr><td>Labor</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td>Egyéb</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)</td><td colspan="6">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.</td></tr>
<tr><td colspan="6">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.</td></tr>
</table>

	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 kitartással 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, kiegyenlítetlen 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. Teljesítmény elektronika 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
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Első órán elhangzottak szerint
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Első órán elhangzottak szerint
A mesterséges intelligencia használat	A mesterséges intelligencia használata minden oktatási helyzetben tiltott.

keretei, szabályai	

A tantárgy neve	magyarul	**Robotika szerepe a villamosenergetikában**	Szintje	A
	angolul	Robotics in electric energetics	Kódja	DUEL-ISR-216
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	Dr. Burkus Ervin	beosztása	adjunktus

A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)	**Rövid célkitűzés** 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.	
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, robotkar vagy szimulációs szoftver felhasználásával.
	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 vallja 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 alapkonfigurációi. Az alapkonfigurációk 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 koordinátarendszerében. 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	
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Első órán elhangzottak szerint
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Első órán elhangzottak szerint
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A mesterséges intelligencia használata minden oktatási helyzetben tiltott.

A tantárgy neve	magyarul	**Kollaboratív robotprogramozás**							Szintje	A	
	angolul	Collaborative robot programming							Kódja	DUEL-ISR-262	
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	10	Féléves	0				
Tárgyfelelős oktató		neve				Dr. Burkus Ervin			beosztása	adjunktus	

A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)	**Rövid célkitűzés** 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 vallja 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%.	
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		
Beadandó feladatok/mérési	Első órán elhangzottak szerint	

jegyzőkönyvek leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Első órán elhangzottak szerint
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A mesterséges intelligencia használata minden oktatási helyzetben tiltott.

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">A tantárgy neve</td><td>magyarul</td><td colspan="4">Digitális villamos tervek</td><td>Szintje</td><td>A</td></tr>
<tr><td>angolul</td><td colspan="4">Digital electric plans</td><td>Kódja</td><td>DUEL-ISR-219</td></tr>
<tr><td colspan="2">Felelős oktatási egység</td><td colspan="6">Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kötelező előtanulmány neve</td><td colspan="6">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Típus</td><td colspan="2">Heti óraszámok</td><td colspan="3"></td><td rowspan="2">Követelmény</td><td rowspan="2">Kredit</td><td rowspan="2">Oktatás nyelve</td></tr>
<tr><td colspan="2">Előadás</td><td colspan="2">Gyakorlat</td><td>Labor</td></tr>
<tr><td>Nappali</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">F</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">magyar</td></tr>
<tr><td>Levelező</td><td></td><td>Féléves</td><td>5</td><td>Féléves</td><td>10</td><td>Féléves</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tárgyfelelős oktató</td><td colspan="2">neve</td><td colspan="2">Tóbel Imre</td><td>beosztása</td><td colspan="2">mesteroktató</td></tr>
<tr><td colspan="2">A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)</td><td colspan="7">Rövid célkitűzés
Villamos rajzok jelképei, egyvonalas kapcsolási rajz, áramutas rajz, nyomvonalrajz. Rajzok olvasása, értelmezése gyakorlati példák alapján, anyagszükséglet összeállítása.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">Jellemző átadási módok</td><td colspan="2">Előadás</td><td colspan="5">Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gyakorlat</td><td colspan="5">Gyakorló programok, példák irányított és önálló megoldása kistermi számítógépes labor gyakorlat formájában.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Labor</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Egyéb</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)</td><td colspan="7">Tudás
• a hallgató képes szélesebb kontextusba helyezni és abban megérteni a villamos rajzok kapcsolásait, azok működését és anyagszükségletét megtervezni.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Képesség
• 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 megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait.</td></tr>
<tr><td colspan="7">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.</td></tr>
<tr><td colspan="7">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</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tantárgy tartalmának rövid leírása</td><td colspan="7">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.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tanulói tevékenységformák</td><td colspan="7">• 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%.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kötelező irodalom és elérhetősége</td><td colspan="7">Kuti József: Villamos rajz, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ajánlott irodalom és elérhetősége</td><td colspan="7">Dienes Zoltán: Villamosipari rajzok, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása</td><td colspan="7">Első órán elhangzottak szerint</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zárthelyik leírása, időbeosztása</td><td colspan="7">Első órán elhangzottak szerint</td></tr>
<tr><td colspan="2">A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai</td><td colspan="7">A mesterséges intelligencia használata minden oktatási helyzetben tiltott.</td></tr>
</table>

A tantárgy neve	magyarul	**Beágyazott rendszerek**							Szintje	A	
	angolul	Embedded systems							Kódja	DUEL-ISR-218	
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)	**Rövid célkitűzés** 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.	
Jellemző átadási módok	Előadás	Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.
	Gyakorlat	-
	Labor	Beágyazott rendszereket alkotó szoftveres és hardveres elemek áttekintése laborfeladatok kereteiben.
	Egyéb	-
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 tranzisztorral, 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, Dunaújvárosi 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.
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Első órán elhangzottak szerint
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Első órán elhangzottak szerint
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A mesterséges intelligencia használata minden oktatási helyzetben tiltott.

A tantárgy neve	magyarul	**Villamos hajtástechnika**							Szintje	A	
	angolul	Electric drive technology							Kódja	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	mesteroktató		

A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)	**Rövid célkitűzés** 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.	
Jellemző átadási módok	Előadás	Előadás projektorral vagy online tananyag (jegyzet, előadás diák, egyéb), tananyag elsajátítását segítő útmutató, illetve online konzultációk segítségével.
	Gyakorlat	-
	Labor	-
	Egyéb	-
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 kefés, kefenélküli egyenáramú, szinkron és aszinkron motoros váltakozóáramú hajtások, azok hajtásrendszerének felépítése, működése. Villamos járművek hajtásának felépítése, energiaellátása. Egyenáramú szaggatós 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	-	
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Első órán elhangzottak szerint	

Zárthelyik leírása, időbeosztása	Első órán elhangzottak szerint
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A mesterséges intelligencia használata minden oktatási helyzetben tiltott.

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">A tantárgy neve</td><td>magyarul</td><td colspan="4">Szakdolgozat</td><td>Szintje</td><td>A</td></tr>
<tr><td>angolul</td><td colspan="4">Thesis</td><td>Kódja</td><td>DUEL-ISR-013</td></tr>
<tr><td colspan="2">Felelős oktatási egység</td><td colspan="6">Informatika Intézet, Számítógéprendszerek és Irányítástechnika Tanszék</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kötelező előtanulmány neve</td><td colspan="6">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Típus</td><td colspan="2">Heti óraszámok</td><td colspan="4"></td><td rowspan="2">Követelmény</td><td rowspan="2">Kredit</td><td rowspan="2">Oktatás nyelve</td></tr>
<tr><td colspan="2">Előadás</td><td colspan="2">Gyakorlat</td><td colspan="2">Labor</td></tr>
<tr><td>Nappali</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">F</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">magyar</td></tr>
<tr><td>Levelező</td><td></td><td>Féléves</td><td>15</td><td>Féléves</td><td>0</td><td>Féléves</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tárgyfelelős oktató</td><td colspan="2">neve</td><td colspan="3">Tóbel Imre</td><td>beosztása</td><td colspan="2">mesteroktató</td></tr>
<tr><td colspan="2">A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)</td><td colspan="7">Rövid célkitűzés
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</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">Jellemző átadási módok</td><td colspan="2">Előadás</td><td colspan="5">Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gyakorlat</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Labor</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Egyéb</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)</td><td colspan="7">Tudás
ismeri a villamosenergetikához kapcsolódó irányokat</td></tr>
<tr><td colspan="7">Képesség
Ellátja a szakképzettségének megfelelő munkakört.
Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.</td></tr>
<tr><td colspan="7">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.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tantárgy tartalmának rövid leírása</td><td colspan="7">A tanulmányaik során elsajátított ismeretek rendszerezéseként a szakképzési szak tantárgyaihoz kapcsolódóan egy választott témában kutatást végez és szakdolgozatot ír.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tanulói tevékenységformák</td><td colspan="7">Előadás: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 60%, elméleti anyag önálló feldolgozása 30%, önálló kutatómunka 10%.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kötelező irodalom és elérhetősége</td><td colspan="7">Előadás: Elméleti anyag önálló feldolgozása 20%, önálló kutatómunka és elemzés 80%.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ajánlott irodalom és elérhetősége</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása</td><td colspan="7">Első órán elhangzottak szerint</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zárthelyik leírása, időbeosztása</td><td colspan="7">Első órán elhangzottak szerint</td></tr>
<tr><td colspan="2">A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai</td><td colspan="7">A mesterséges intelligencia használata minden oktatási helyzetben tiltott.</td></tr>
</table>