

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Műszaki matematika I.	KÓDJA(I): KTXMA1HPNF KTXMA1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI:			
		Heti	2	2	0
		LEVELEZŐ:			
		Féléves	8	8	0
KREDITÉRTÉKE: 5					
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI:			
		Heti	50,00%	50,00%	
		LEVELEZŐ:			
		Féléves	50,00%	50,00%	
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga					
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:					
Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása.					
- Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése.					
- Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli					
TANTERVI HELYE: 1. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA:					
A tárgy célja a hallgatók matematikai tudásszintjének egységes szintre hozása, bevezetés a felsőbb matematikai módszerekbe, a Matlab program használatába, valamint az egyváltozós matematikai analízis alapfogalmainak elsajátítása. A tárgy anyaga: számhalmazok, algebrai kifejezések, egyenletek és egyenlőtlenségek. Trigonometria. Komplex számok. Vektorok és műveletek. Mátrixok és műveletek. Relációk és függvények, elemi vizsgálat, ábrázolás, elemi függvények. Konvergens sorozatok. Függvények folytonossága és határértéke. Egyváltozós függvények differenciálszámítása, deriválási szabályok, alkalmazások, függvényvizsgálat. Határozott integrál. Szimbolikus és numerikus integrálási technikák, alkalmazások					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM:					
Kovács József, Takács Gábor, Takács Miklós: Analízis. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991					
Dr. Baróti György – Kis Miklós – Schmidt Edit – Sréterné dr. Lukács Zsuzsanna: Matematikai feladatgyűjtemény. BMF KKVFK, Budapest, 2000					
AJÁNLOTT IRODALOM:					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.

b) képességei

- Képes a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket alkalmazni.

c) attitűd

- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készségszintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.

d) autonómiája és felelőssége

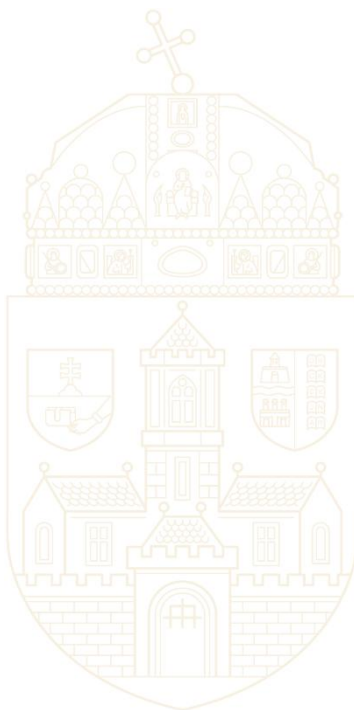
- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:

Dr. Gambár Katalin Mária
egyetemi docens

BEOSZTÁSA:**SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Természettudományi Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Műszaki matematika II.	KÓDJA(I): KTXMA2HPNF KTXMA2HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI: <table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="4">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="4">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>8</td><td>0</td></tr></tbody></table>				<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	2	2	0	LEVELEZŐ:				Féléves	8	8	0
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	2	2	0																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	8	8	0																					
KREDITÉRTÉKE: 4																								
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE: <table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="4">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>50,00%</td><td>50,00%</td><td></td></tr><tr><td colspan="4">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>50,00%</td><td>50,00%</td><td></td></tr></tbody></table>				<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	50,00%	50,00%		LEVELEZŐ:				Féléves	50,00%	50,00%	
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	50,00%	50,00%																						
LEVELEZŐ:																								
Féléves	50,00%	50,00%																						
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga																								
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása. - Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése. - Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli																								
TANTERVI HELYE: 2. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Műszaki matematika I. teljesítése vagy aláírás megszerzése																							
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Néhány fontos integráltípus. Parciális és helyettesítéses integrálás. Az integrálszámítás alkalmazásai. Improprius integrálok. Kettős integrál. Számsor fogalma, tulajdonságai. Függvénysorok. Hatványsorok. Fourier-sorok. Integrál transzformációk. Laplace-transzformáció fogalma, alapvető tulajdonságai. Differenciálegyenlet fogalma. Első és másodrendű differenciálegyenletek. Differenciálegyenletek megoldása Laplace-transzformációval. Vektor fogalma, műveletek vektorokkal. A vektor koordinátái. Vektorok alkalmazásai. Vektoranalízis alapfogalmai. Vektor-skalár függvények Skalár-vektor függvények. Vektor-vektor függvények. Vonalintegrálok fogalma. Eseményalgebra. A valószínűség fogalma és legfontosabb tulajdonságai. Klasszikus valószínűségi mező. Valószínűségi változó és jellemzői. Nevezetes diszkrét és folytonos eloszlások. A nagy számok törvényei és a centrális határeloszlás-tétel. A matematikai statisztika alapfogalmai.																								
TANTÁRGY PROGRAMJA:																								
KÖTELEZŐ IRODALOM: Scharnitzky V.: Vektorgeometria és lineáris algebra, NTK 1999 Kovács J. - Takács G. - Takács M.: Analízis, NTK 1998 Szász G.: Matematika I-II-III., NTK 1995 Dr. Baróti Gy. - Kis M. - Schmidt E. - Sréterné dr. Lukács Zs.: Matematika feladatgyűjtemény, BMF 1190, Bp. 2005 Dr. Baróti Gy. - Makó M. - Sréterné Dr. Lukács Zs.: Matematika II. DVD BMF Budapest, 2005																								
AJÁNLOTT IRODALOM: Dr. Baróti Gy. - Makó M. - Sréterné Dr. Lukács Zs.: Matematika II. DVD BMF Budapest, 2005																								

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

b) képességei

- Alkalmazni tudja a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.
- Rendelkezik a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereinek alkalmazási képességével.
- Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.

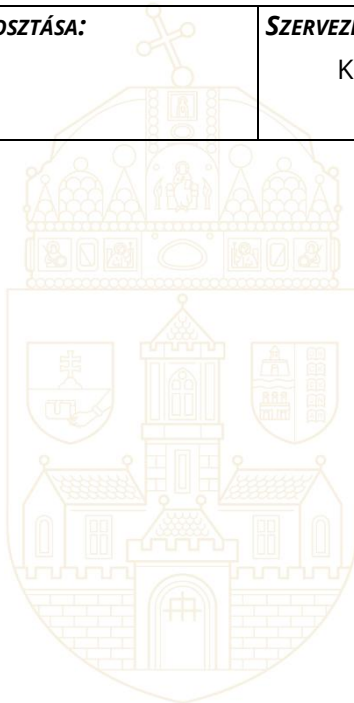
c) attitűd

- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készségszintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.

d) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA: Dr. Gambár Katalin Mária egyetemi docens	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Természettudományi Tanszék
---	-------------------	--



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Matematika mérnököknek	KÓDJA(I): KTXMA3HPNF KTXMA3HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																								
KREDITÉRTÉKE: 4		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>8</td><td>0</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	2	2	0	LEVELEZŐ:					Féléves	8	8
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																							
NAPPALI:																										
Heti	2	2	0																							
LEVELEZŐ:																										
Féléves	8	8	0																							
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																								
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>50,00%</td><td>50,00%</td><td></td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>50,00%</td><td>50,00%</td><td></td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	50,00%	50,00%		LEVELEZŐ:					Féléves	50,00%	50,00%
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																							
NAPPALI:																										
Heti	50,00%	50,00%																								
LEVELEZŐ:																										
Féléves	50,00%	50,00%																								
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása. - Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése. - Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli																										
TANTERVI HELYE: 3. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Műszaki matematika II. teljesítése vagy aláírás megszerzése																									
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: A Matematika I és Matematika II tárgyakban elsajátított ismeretek, fogalmak alkalmazása villamosmérnöki feladatok megoldásában. Analitikus szemlélet, megértés, megoldási lehetőségek keresése, stratégia felállítása, stb. a feladatokon keresztül. Bevezetés a Matlab program használatába																										
TANTÁRGY PROGRAMJA:																										
KÖTELEZŐ IRODALOM: Gisbert, Stoyan: Matematika mérnököknek és programozóknak, Typotex Kiadó, 2007 Rajnai Vilmos: Alkalmazott matematikai ismeretek, Államigazgatási Főiskola, 1996																										
AJÁNLOTT IRODALOM:																										

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait.

b) képességei

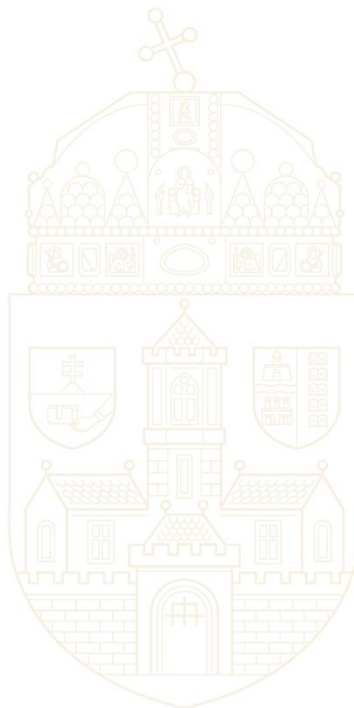
- Képes a tanult módszerek gyakorlati alkalmazására, különböző villamosipari elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési, gyártási, üzemeltetési, hibakeresési és tesztelési feladatok ellátása során.

c) attitűd

- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.

d) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:Dr. Gambár Katalin Mária
egyetemi docens**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Természettudományi Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Műszaki fizika I.	KÓDJA(I): KTEFI1HPNF KTEFI1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI: <table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>8</td><td>0</td></tr></table>				<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	2	2	0	LEVELEZŐ:				Féléves	8	8	0
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	2	2	0																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	8	8	0																					
KREDITÉRTÉKE: 4																								
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE: <table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>50,00%</td><td>50,00%</td><td></td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>50,00%</td><td>50,00%</td><td></td></tr></table>				<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	50,00%	50,00%		LEVELEZŐ:				Féléves	50,00%	50,00%	
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	50,00%	50,00%																						
LEVELEZŐ:																								
Féléves	50,00%	50,00%																						
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga																								
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása. - Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése. - Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli																								
TANTERVI HELYE: 3. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Műszaki matematika II. teljesítése vagy aláírás megszerzése																							
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Mechanika: Tömegpont kinematikája és dinamikája. Tömegpont mechanikai munkája, mechanikai energiaszint, munkatétel tömegpontra, teljesítmény, forgatónyomaték, perdület. Megmaradási tételek a tömegpontok mechanikájában. Tömegpont-rendszerek mechanikája. Megmaradási tételek a tömegpont-rendszerek mechanikájában. Merevtestek mozgása. Mozdó vonatkoztatási rendszerek. A rezgőmozgás. A hullámmozgás és hangtani alapfogalmak. Folyadékok és gázok mechanikájáról. Az optika elemei: Fermat-elv és alkalmazásai. Hullámoptika. Termodinamika: Termodinamikai alapfogalmak. A termodinamika főtételei. Entrópia. Körfolyamatok. Eloszlásfüggvények és hőtani fogalmak értelmezése a klasszikus statisztika alapján. Hőterjedés. A speciális relativitáselmélet elemei. Töltött részecskék mozgása elektromágneses térben. (Nappali tagozaton a gyakorlatokon az előadásokon érintett témakörökhöz tartozó válogatott feladatok gyakorlása, megoldása történik.)																								
TANTÁRGY PROGRAMJA:																								
KÖTELEZŐ IRODALOM: Balázs Zoltán - Dr. Sebestyén Dorottya: Fizika (OE-KVK 2065) Dr. Budó Ágoston: Kísérleti fizika I és III., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997., ISBN 9631908666 Feladatgyűjtemények: Dér János - Radnai Gyula - Soós Károly: Fizikai feladatok I. és II. kötet, ISBN 9633466652 Medgyes Sándor: Egységes érettségi feladatgyűjtemény Gyakorló feladatok, Fizika I és II. kötet, Nemzeti Tankönyvkiadó, Oktatási Minisztérium, 2012., ISBN 9789631952414																								
AJÁNLOTT IRODALOM:																								

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

b) képességei

- Alkalmazni tudja a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.
- Rendelkezik a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereinek alkalmazási képességével.
- Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.

c) attitűd

- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:

Dr. Rácz Ervin
egyetemi docens

BEOSZTÁSA:**SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Természettudományi Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Műszaki fizika II.	KÓDJA(I): KTEFI2HPNF KTEFI2HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																						
KREDITÉRTÉKE: 4		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>8</td><td>0</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	2	2	0	LEVELEZŐ:				Féléves	8	8
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	2	2	0																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	8	8	0																					
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																						
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>50,00%</td><td>50,00%</td><td></td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>50,00%</td><td>50,00%</td><td></td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	50,00%	50,00%		LEVELEZŐ:				Féléves	50,00%	50,00%
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	50,00%	50,00%																						
LEVELEZŐ:																								
Féléves	50,00%	50,00%																						
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása. - Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése. - Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli																								
TANTERVI HELYE: 4. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Műszaki fizika I. teljesítése																							
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: A klasszikus fogalomrendszer határai. Hőmérsékleti sugárzás. Fotoeffektus. Compton-effektus. Az elektromágneses sugárzás kettős természete. A részecskék kettős természete. Az atom felépítésének klasszikus elméletei (Rutherford-, Franck-Hertz kísérlet, Bohr-modell, kvantumszámok, Pauli-féle tilalmi elv). A kvantummechanika elemei. Heisenberg-féle határozatlansági elv. A stacionárius Schrödinger-egyenlet és alkalmazásai. Kondenzált anyagok fizikája. Fémek kötése. Fémek villamos vezetése a szabadelektron-modell és a hullám-modell alapján. Hall-effektus. Szilárdtestek sávmélete. Félvezetők. A Fermi-Dirac statisztika elemei. Termoelektromos jelenségek. Mágneses tulajdonságok. Ferroelektromosság. Piezoelektromosság és elektrosztrikció. Folyadékkristályok. Szupravezetés. Lumineszcencia. Lézerek. Magfizikai alapismeretek. Részecskefizikai alapismeretek. Nappali tagozaton a gyakorlatokon az előadásokon érintett témakörökhöz tartozó válogatott feladatok gyakorlása, megoldása történik.)																								
TANTÁRGY PROGRAMJA:																								
KÖTELEZŐ IRODALOM: Balázs Zoltán - Dr. Sebestyén Dorottya: Fizika (OE-KVK 2065) Dr. Budó Ágoston: Kísérleti fizika I és III., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997., ISBN 9631908666 Feladatgyűjtemények: Dér János - Radnai Gyula - Soós Károly: Fizikai feladatok I. és II. kötet, ISBN 9633466652 Medgyes Sándor: Egységes érettségi feladatgyűjtemény Gyakorló feladatok, Fizika I és II. kötet, Nemzeti Tankönyvkiadó, Oktatási Minisztérium, 2012., ISBN 9789631952414																								
AJÁNLOTT IRODALOM:																								

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

b) képességei

- Alkalmazni tudja a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.
- Rendelkezik a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereinek alkalmazási képességével.
- Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.

c) attitűd

- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel

d) autonómiája és felelőssége

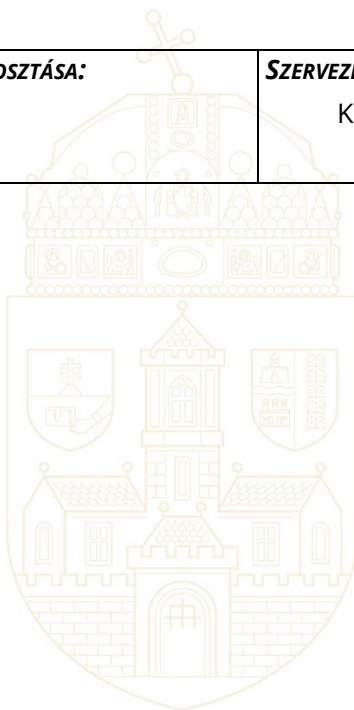
- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:

Dr. Rácz Ervin
egyetemi docens

BEOSZTÁSA:**SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Természettudományi Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Digitális technika I.	KÓDJA(I): KAXDT1HPNF KAXDT1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	2	2	0
KREDITÉRTÉKE: 4		LEVELEZŐ: Féléves	8	8	0
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	50,00%	50,00%	
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga		LEVELEZŐ: Féléves	50,00%	50,00%	
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása. - Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése. - Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli					
TANTERVI HELYE: 1. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: A digitális technika sajátosságai és jellemzői. Számjegyes (digitális) ábrázolás ismertetése. A formális logika alapjai. A logikai kapcsolatok leírása: szöveges leírás, algebrai alak (Boole-algebra), igazságtáblázat, logikai vázlat. Logikai azonosságok. Logikai függvények: kétváltozós és többváltozós függvények leírásai. Diszjunktív és konjunktív normálalakok. Mintermek és maxtermek. Logikai függvények minimalizálása, algebrai, grafikus és számjegyes módszer. Kombinációs hálózatok megvalósítása univerzális műveleti elemekkel. Számrendszerek. Műveletek bináris számokkal. Aritmetikai műveletek végzése (összeadás, kivonás, szorzás). Kódok és kódrendszerek, alkalmazási példák. Kódoló, dekódoló, multiplexer, demultiplexer. Elemi tárolók. Regiszterek és számlálók.					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM: Arató Péter: Logikai rendszerek tervezése, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990, Műegyetemi Kiadó 2004, 55013 műegyetemi jegyzet Zsom Gyula: Digitális technika I, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000, (KVK 49-273/I) Rőmer Mária: Digitális rendszerek áramkörei, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989, (KVK 49-223)					
AJÁNLOTT IRODALOM:					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

b) képességei

- Képes elektronikai berendezések és rendszerek tervezésére, analizálására, hibajavítására,
- Képes a szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmának feldolgozására magyar és idegen nyelven és annak mérnöki feladatokra való felhasználására.

c) attitűd

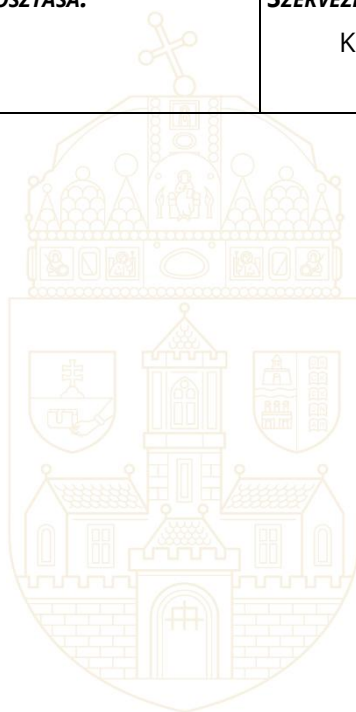
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Automatika Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Digitális technika II.	KÓDJA(I): KAXDT2HPNF KAXDT2HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI:			
		Heti	2	0	2
		LEVELEZŐ:			
		Féléves	8	0	8
KREDITÉRTÉKE: 4					
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI:			
		Heti	50,00%		50,00%
		LEVELEZŐ:			
		Féléves	50,00%		50,00%
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga					
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:					
Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása.					
- Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése.					
- Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli					
TANTERVI HELYE: 2. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Digitális technika I. teljesítése				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA:					
Digitális áramkör családok (MOS, CMOS, TTL, ECL) konstrukciói, jellemzői, működésük, felhasználásuk. Sorrendi (szekvenciális) áramkörök és funkcionális egységek. Sorrendi áramkörök és tervezésük állapotábra alapján. Szinkron és aszinkron számlálók tervezése, kialakítása, működésük, alkalmazásaik. Memóriák. Félvezetős memóriák tulajdonságai, bővítési lehetőségek. Mikroprocesszorok és mikro-gépek. Mikroprocesszorok jellemzői. Buszrendszer és meghajtó áramkörök. Vezérlőjelek, megszakításkezelés, perifériák illesztése. Analóg digitális és digitális-analóg átalakítók. Alapszintű mikrokontrolleres programok fejlesztése. Időzítők, számlálók vizsgálata és programozása. Intelligens rendszerek					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM:					
Arató Péter: Logikai rendszerek tervezése, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990, Műegyetemi Kiadó 2004, 55013 műegyetemi jegyzet					
- Zsom Gyula: Digitális technika I, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000, (KVK 49-273/I)					
- Zsom Gyula (szerk.): Digitális technika II., Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2000, (KVK 49-273/II)					
- Römer Mária: Digitális rendszerek áramkörei, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989, (KVK 49-223)					
AJÁNLOTT IRODALOM:					
0					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudása**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

b) képességei

- Képes elektronikai berendezések és rendszerek tervezésére, analizálására, hibajavítására,
- Képes a szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmának feldolgozására magyar és idegen nyelven és annak mérnöki feladatokra való felhasználására.

c) attitűd

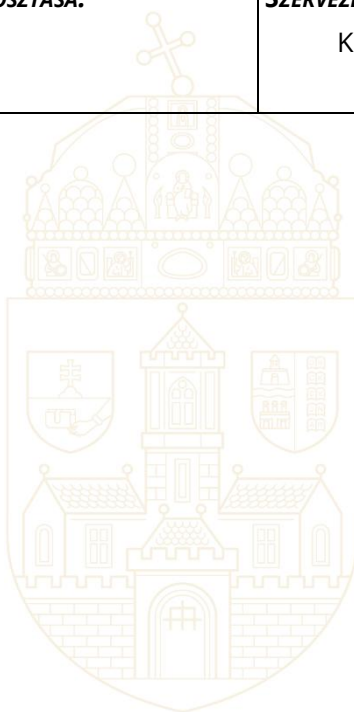
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Automatika Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Jelek és rendszerek	KÓDJA(I): KMXJR1HPNF KMXJR1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 4		<u>ELMÉLET</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u> NAPPALI: Heti202 LEVELEZŐ: Féléves808			
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga		<u>ELMÉLET</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u> NAPPALI: Heti50,00%50,00% LEVELEZŐ: Féléves50,00%50,00%			

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük.

Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének.

Az évközi jegyet a rész zárthelyiek érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.

TANTERVI HELYE:

1. félév

ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):**ISMERETANYAG LEÍRÁSA:**

Bipoláris és tervezérelt tranzistoros kapcsolások (ismétlés), nagyfrekvenciás működés.

Hangolt erősítők, végerősítők. Műveleti erősítők műszerekben való alkalmazása: precíziós erősítők, híderősítők.

Aktív szűrők, feszültség és áramstabilizátorok, referenciák

Digitális mérés technikai eszközök, érzékelők. PWM elv és alkalmazása.

Zaj korlátozó megoldások, differenciális logikai áramkörök,

Jelintegritás kérdései, tervezési szempontok, védelmek.

A/D és D/A átalakítók.

A teljesítményelektronika félvezető eszközei, ezek kezelése vezérlése, alkalmazása ohmos és induktív terhelések esetén

Interfész áramkörök, teljesítménymeghajtók. motorok fajtái (DC, AC, léptető, szervó)

Hajtási módok. Hajtásszabályozás, H-híd alkalmazása

Az elektromágneses kompatibilitás alapjai: definíciók, jelenségek, szabályozás (direktívák, szabványrendszer).

A kibocsátás és érzékenység mérése, mérőeszközei.

EMC az áramkörtervezésben. Problémák, megoldások példákkal szemlélítve.

TANTÁRGY PROGRAMJA:

Elmélet

Bipoláris és tervezérelt tranzistoros kapcsolások (ismétlés), nagyfrekvenciás működés.

Hangolt erősítők, végerősítők. Műveleti erősítők műszerekben való alkalmazása: precíziós erősítők, híderősítők.

Aktív szűrők, feszültség és áramstabilizátorok, referenciák

Digitális mérés technikai eszközök, érzékelők. PWM elv és alkalmazása.

Zaj korlátozó megoldások, differenciális logikai áramkörök,

Jelintegritás kérdései, tervezési szempontok, védelmek.

A/D és D/A átalakítók.

A teljesítményelektronika félvezető eszközei, ezek kezelése vezérlése, alkalmazása ohmos és induktív terhelések esetén

Interfész áramkörök, teljesítménymeghajtók. motorok fajtái (DC, AC, léptető, szervó)

Hajtási módok. Hajtásszabályozás, H-híd alkalmazása Az elektromágneses kompatibilitás alapjai: definíciók, jelenségek, szabályozás (direktívák, szabványrendszer). A kibocsátás és érzékenység mérése, mérőeszközei. EMC az áramkörtervezésben. Problémák, megoldások példákkal szemlélítve. Zárthelyi Labor A laboratóriumi foglalkozások 4 órás koncentrált formában kerülnek megtartásra. Instrumentációs erősítők, híderősítők és érzékelők áramköreinek mérése Aktív szűrők vizsgálata szimulációval Kapcsolt kapacitású és programozható analóg szűrők mérése FET meghajtó áramkörök, RS485, CAN és Ethernet interfészek mérése Közepes és nagy teljesítményű terhelések meghajtása (elektromágnes, fűtőszál, motor, világítási célú LED) H hidas meghajtó vizsgálata, léptetőmotor vezérlése Elektromágneses zavarás és érzékenység jelenségek demonstrációja, mérése és szimulációja		
KÖTELEZŐ IRODALOM: Elektronikus laboratórium mérési útmutató II (1183/II.) Elektronikus áramkörök II (1044/I., II.) Digitális technika II (49273/II.) Internetes segédletek		
AJÁNLOTT IRODALOM: 0		
ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK: a) tudása - Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. - Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját. b) képességei - Képes a tanult módszerek gyakorlati alkalmazására, különböző villamosipari elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési, gyártási, üzemeltetési, hibakeresési és tesztelési feladatok ellátása során. c) attitűdje - Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével. d) autonómiája és felelőssége - Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.		
TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE:
		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Méréstechnika	KÓDJA(I): KMXMT1HPNF KMXMT1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 5		<u>ELMÉLET</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u>			
		NAPPALI: Heti 2 0 3			
		LEVELEZŐ: Féléves 8 0 12			
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<u>ELMÉLET</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u>			
		NAPPALI: Heti 40,00% 60,00%			
		LEVELEZŐ: Féléves 40,00% 60,00%			

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

1. Óralátogatások:

- A laboratóriumi gyakorlatok látogatása kötelező.
- Amennyiben a hallgató túllépi a TVSZ-ben megadott hiányzások mértékét, letiltásra kerül.

2. A tárgy laboratóriumi részének értékelése:

- A laboratóriumi átlag kiszámítása: az ellenőrző zárthelyik jegyeinek átlaga (beleértve az először sikertelen ZH jegyeket is) és az önálló mérés érdemjegyének összege osztva kettővel, két tizedesre kerekítve.
- Amennyiben az önálló mérés sikertelen, úgy a laboratóriumi átlag kiszámítása: az ellenőrző zárthelyik jegyeinek átlaga (beleértve az először sikertelen zárthelyi jegyeket is), az önálló mérés érdemjegyének és a sikeresen pótoltt önálló mérés érdemjegyének összege, osztva hárommal, két tizedesre kerekítve.
- El nem végzett mérés esetén a hallgató letiltásra kerül.

3. A tárgy elméleti anyagának számonkérése:

- Az előadás rész teljesítéséhez a félév közben írt zárthelyiken megszerezhető pontszámok összegének minimum 40%-át el kell érni, tehát a megszerezhető 18 pontból legalább 7,2 pontot.
- A zárthelyiken szerzett összes pontszámhoz az következő évközi jegyeket rendeljük hozzá: amennyiben eléri a 7,2 pontot elégséges (2), a 11 pontot közepes (3), a 13 pontot jó (4) és ha eléri a 14,5 pontot jeles (5).
- A félév végén amennyiben valaki nem teljesítette a tárgy elméleti anyagából írt zárthelyiken összességében az 40%-ot, annak lehetőség van minden elméleti zárthelyi egyszeri pótlására.

4. Évközi jegy:

- Az évközi jegy megszerzéséhez az 2. pontban (laboratórium) és a 3. pontban (elmélet) részekben leírt követelmények teljesítése szükséges.
- A félév eredménye az elméleti rész osztályzata és a laboratóriumi átlag átlagaként számolandó az általános kerekítési szabályok szerint, azaz 0,5-től fölfelé kerekítünk.

5. Az évközi jegy pótlása:

- Amennyiben a hallgatónak évközi jegyet kell pótolnia, az évközi jegy pótlásra a Neptun rendszerben kiírt alkalomra kell jelentkeznie.
- A évközi jegyet a vizsgaidőszak első 10 munkanapja során egy alkalommal lehet pótolni.

TANTERVI HELYE:

1. félév

ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):**ISMERETANYAG LEÍRÁSA:**

A tantárgy célja az alapvető villamos mennyiségek méréséhez szükséges mérési elvek elsajátítása. A legfontosabb villamos mérőműszerek felépítésének, kezelésének megismerése, műszaki adataik értelmezése. Az optimális mérési módszerek és eszközök kiválasztásához szükséges ismeretek megszerzése. Méréstechnikai alapfogalmak. Mérési hibák. Egyenáram és egyenfeszültség mérése, analóg és digitális módszerrel. Váltakozó-feszültség mérése. Váltakozófeszültségű mechanikus feszültségmérők működési elve és jellemzői. Analóg elektronikus váltakozófeszültségű műszerek felosztása és kialakítása AC/DC konverterek és jellemzőik. Digitális váltakozófeszültség mérés és jellemzői. Áram konverterek. Ellenállásmérési módszerek. Multiméterek. Árammérés átalakítókkal. Oszcilloszkóp analóg és digitális. Analizátorok, mintavételezési elvek, mérési adatgyűjtés elve. Real-time és ekvivalens mintavételezési elv felhasználása

mintavételező oszcilloszkópoknál. Működési elv, alkalmazás, jellemzőik. Tároló oszcilloszkópok működési elve, jellemzői, alkalmazása. Szinuszos generátorok. Hanggenerátor felépítése, működése, jellemzőik. Szintetizáló generátorok elve és jellemzőik. Impulzusgenerátorok felépítése, működése, jellemzőik, üzemmódjaik, kezelésük. Frekvencia és időmérés. Egyenfeszültségű tápegységek, Impedanciamérés lehetséges módszerei. Hídkapcsolások alkalmazása impedanciamérésre. Aktív impedanciamérés. Impedanciamérés digitális úton. Teljesítménymérés. A nem villamos mennyiségek méréstechnikájának megismerése. Mérőátalakítók feladata, a velük szemben támasztott követelmények, jellemzőik. Nemvillamos mennyiségek villamos mérésének alkalmazási területei.

Labor: Mérési módszerek elsajátítása. Alapvető villamos méréstechnikai jártasság megszerzése, a műszerkezelés begyakorlása. Mérési eredmények értékelése, hibaszámítás, mérések dokumentálása. Az optimális mérési módszerek és eszközök kiválasztásához szükséges jártasság megszerzése. A témák az előadáson elhangzottakkal megegyezők. A hallgatók a félév végén önálló mérés keretében adnak számot a félév során elsajátított készségekről.

TANTÁRGY PROGRAMJA:

Elmélet

Méréselméleti alapok.

A mérés definíciója és célja. Jelek és felosztásuk. Mértékegység rendszer kialakításának elve. Az SI mértékegység rendszer. Villamos etalonok. Mérési módszerek felosztása. Mérési eredmények és megadásuk. Hibák és megadási módjaik.

Mérési sorozat és kiértékelése, jellemzői. Hisztogram és sűrűségfüggvény. Eloszlásfüggvények. A mért érték legjobb becslése. Hibák halmozódása matematikai műveletek során. Mérési eredmények ábrázolása. Regresszió. Korreláció.

Egyenfeszültség és egyenáram mérése.

Műszerek osztályozása. Mechanikus műszerek. Állandómágneses műszer felépítése, működése, skálaegyenlet, jellemzők, hibatényezők. Felhasználása feszültség és árammérésre. Kompenzációs feszültségmérés elve.

Oscilloszkópok.

Felosztásuk. Működési elvük, üzemmódjaik. Készülékváz feladata. Függőleges eltérítő rendszer feladata, működése, üzemmódjai, jellemzői. Vízszintes eltérítő rendszer feladata, működése, üzemmódjai, jellemzői.

Oscilloszkópok kezelése, alkalmazásaik.

Mintavételezési elvek. Real-time és ekvivalens mintavételezési elv felhasználása mintavételező oszcilloszkópoknál. Működési elv, alkalmazás, jellemzők.

Digitális tároló oszcilloszkóp működési elve, jellemzői, alkalmazása. Mintavételező oszcilloszkópok. Működési elv, alkalmazás, jellemzőik. Analizátorok. Logikai- továbbá spektrumanalizátorok feladata, működésük, alkalmazásuk.

Elektronikus feszültségmérők felosztása, felépítésük, működésük, jellemzőik, alkalmazásuk. Digitális műszerek felosztása, jellemzőik. Néhány jellemző példa az A/D átalakítókra, jellemzőik.

Váltakozófeszültség mérése.

Váltakozófeszültség jellemző mennyiségei. Váltakozófeszültségű mechanikus feszültségmérők működési elve és jellemzői. Analóg elektronikus váltakozófeszültségű műszerek felosztása és kialakítása. AC/DC konverterek és jellemzőik. Digitális váltakozófeszültség mérése és jellemzői.

Torzításmérés, össztorzításmérők működése és alkalmazásuk.

Egyen és váltakozó áram mérése. Az áram feszültséggé alakítása passzív és aktív módszerekkel.

Ellenállás mérés. Egyenáramú hidak alkalmazása ellenállásmérésre. Jellemzőik. Digitális ellenállásmérés.

Négyvezetékes módszer. Multiméterek. Analóg és digitális multiméterek felépítése. Generátorok felosztása, általános felépítésük. Függvénygenerátorok működési elve, üzemmódjaik, kezelésük. Szinuszos generátorok. Hanggenerátor felépítése, működése, jellemzőik. Impulzusgenerátorok. Szintetizáló generátorok elve és jellemzőik. Impulzusgenerátorok felépítése, működése, jellemzőik, üzemmódjaik, kezelésük.

Frekvencia és időmérés.

Digitális frekvencia-, periódusidő-, és időmérés elve. A mérések pontossága, hibagörbék. Alkalmazásuk.

Teljesítménymérés.

Egyenáramú teljesítmény mérése áram és feszültségméréssel. Elektrodinamikusan teljesítménymérő kapcsolások. Elektronikus teljesítménymérés. Fogyasztásmérők.

Mérőváltók. Áram-, feszültségváltók, hall elem alkalmazása árammérőkben.

Impedanciamérés. Impedanciamérés lehetséges módszerei. Hídkapcsolások alkalmazása impedanciamérésre. Aktív impedanciamérés. Impedanciamérés digitális úton.

Egyenfeszültségű tápegységek. Hálózati stabilizált tápegység felépítése, jellemzőik, kezelésük. Különleges üzemmódok. Kapcsolóüzemű stabilizátorok.

Nemvillamos mennyiségek villamos mérésének alkalmazási területei.

Hőmérséklet és fordulatszám átalakító működése és jellemzői.

Erő, nyomaték és elmozdulás átalakítók működése és jellemzői.

Labor

Méréstechnikai és műszerkezelési alapok

Egyenfeszültség és egyenáram mérése 1

Egyenfeszültség és egyenáram mérése 2-3

Generátor és oszcilloszkóp kezelésének gyakorlása 1

Generátor és oszcilloszkóp kezelésének gyakorlása 2

Váltakozófeszültség és áram mérése 1

Váltakozófeszültség és áram mérése 2

Impedanciamérés I (ellenállásmérés)

Teljesítménymérés

Frekvencia és időmérés

Digitális oszcilloszkóp mérése 1

Digitális oszcilloszkóp mérése 2

Hőmérséklet mérés

Fordulatszám mérés

Nyúlás mérés

Elmozdulás mérés

Önálló mérés

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Dr. Horváth Elek: Méréstechnika jegyzet (1161)

Az előadásokról készült videó felvételek <https://elearning.uni-obuda.hu/>

Markella Zsolt: Méréstechnika Laboratórium 1/A <https://oktatas.mai.kvk.uni-obuda.hu/>

Markella Zsolt: Méréstechnika Laboratórium 1/B <https://oktatas.mai.kvk.uni-obuda.hu/>

Markella Zsolt: Méréstechnika Laboratórium 1/C <https://oktatas.mai.kvk.uni-obuda.hu/>

Markella Zsolt: Méréstechnika Laboratórium 2/A <https://oktatas.mai.kvk.uni-obuda.hu/>

Markella Zsolt: Méréstechnika Laboratórium 2/B <https://oktatas.mai.kvk.uni-obuda.hu/>

Markella Zsolt: Méréstechnika Laboratórium 2/C <https://oktatas.mai.kvk.uni-obuda.hu/>

AJÁNLOTT IRODALOM:

Kiss Ernő: Elektronikus műszerek

Schnell: Jelek és rendszerek mérés technikája

Helfrick-Cooper: Modern Electronic Instrumentation and Measurement Techniques

Chin: Electronic Instruments and Measurements

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

- Ismeri a villamos szakterületen alkalmazott mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.

b) képességei

- Képes a villamos és nem villamos mérési módszerek elveinek gyakorlati alkalmazására.

c) attitűdje

- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.

d) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:

BEOSZTÁSA:

SZERVEZETI EGYSÉGE:

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Programozás I.	KÓDJA(I): KMEPR1HPNF KMEPR1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:		
KREDITÉRTÉKE: 5		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI: Heti	2 0	3
		LEVELEZŐ: Féléves	8 0	12
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:		
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI: Heti	40,00%	60,00%
		LEVELEZŐ: Féléves	40,00%	60,00%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Két elméleti és két labor zárthelyi megírása legalább elégséges szinten.				
TANTERVI HELYE: 1. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):			
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: Követelményrendszer, letöltendő anyagok bemutatása. Informatika témaköreinek ismertetése. Programozási nyelvek. C nyelv felépítése. C fejlesztői környezet ismertetése. Változók típusai, deklarációk, értékadások. Aritmetikai operátorok, bitoperátorok. Aritmetikai műveletek, bitműveletek. Kiértékelési szabály. Program írása, fordítása, futtatása, program debug-olása, töréspont (breakpoint). Eredmények ellenőrzése a WATCHES ablakban. Algoritmus fogalma. Logikai értékadás, logikai operátorok, feltétel vizsgálat, elágazó utasítások. Algoritmusok, Logikai operátorok, feltételvizsgálat, elágazó utasítások. Ciklusok, ciklus belépési és ciklusban maradási feltétele. Egyszeres ciklusok feltétel nélkül, összetett feltétel, több, egymásba ágyazott ciklus, ciklus+ciklusban feltétel vizsgálat (pl.: oszthatóság, bitvizsgálat, számjegy vizsgálat). Eredmények ellenőrzése a WATCHES ablakban. Függvény fogalma, "fekete doboz". Érték szerinti paraméter átadással, visszatérési értékkel. Azonos és különböző típusú bemenő paraméterekkel, visszatérési értékkel. Formátumozott kiírás a képernyőre, formátumok, printf(). Probléma feldolgozása, részletekre bontása, megoldása, ellenőrzése. Példamegoldás, ZH mintapélda megoldás (felmerülő kérdések megválaszolása).				
TANTÁRGY PROGRAMJA: Elmélet A bit és a BYTE fogalma; számábrázolás; számrendszerek. Számolás különböző számrendszerekben. Lebegőpontos számok bináris ábrázolása. Követelményrendszer, letöltendő anyagok bemutatása. Programozási nyelvek. C nyelv felépítése. C fejlesztői környezet ismertetése. Változók típusai, deklarációk, értékadások. Aritmetikai operátorok. Bitoperátorok. Aritmetikai műveletek, bitműveletek. Kiértékelési szabály. Program írása, fordítása, futtatása, program debug-olása, töréspont (breakpoint). Eredmények ellenőrzése a WATCHES ablakban. Algoritmus fogalma. Logikai értékadás, BOOLE-algebra alapjai, logikai operátorok, feltételvizsgálat, elágazó utasítások. Feltételvizsgálat, elágazó utasítások. Ciklusok 1., ciklus belépési és ciklusban maradási feltétele. Egyszeres ciklusok feltétel nélkül, összetett feltétel. Pl.1: Pl.2: több, egymásba ágyazott ciklus. Ciklusok 2., ciklus+ciklusban feltétel vizsgálat (pl.: oszthatóság, bitvizsgálat, számjegy vizsgálat), Eredmények ellenőrzése a WATCHES ablakban Függvények 1. Függvény fogalma, "fekete doboz". Gyári függvények és sajátfüggvények. Sajátfüggvények érték szerinti paraméter átadással, visszatérési értékkel. Azonos és különböző típusú bemenő				

paraméterekkel, azonos és különböző típusú visszatérési értékkel rendelkező sajátfüggvények.

Függvények 2. Függvény témakör további részletezése. Formátumozott kiírás a képernyőre, formátumok, printf(). Probléma feldolgozása, részletekre bontása, megoldása, ellenőrzése.

Tömbök 1., Tömbök, tömb matematikai fogalma. Különböző típusú tömbök, jellemzőik. Deklarálás, Numerikus és karaktertömbök. Tömbem hivatkozás, tömbem olvasás, tömbem írás. Tömbök használata C nyelvben, index-hivatkozással a main() főfüggvényben. Tömbök használata index-hivatkozással lokálisan sajátfüggvényben, érték szerinti paraméter átadással és visszatérési értékkel.

Tömbök 2., POINTEREK, Tömbök használata címhivatkozással sajátfüggvényekben.

Algoritmusok. Sajátfüggvényben megvalósított algoritmusok a tömbök értékein, címhivatkozással (pointerrel).

Algoritmusok. Sajátfüggvényben megvalósított algoritmusok a tömbök értékein, címhivatkozással (pointerrel).

ZH mintapélda megoldások, konzultáció.

Összefoglalás, konzultáció.

Labor

A bit és a BYTE fogalma; számábrázolás; számrendszerek. Számolás különböző számrendszerekben. Lebegőpontos számok bináris ábrázolása. Követelményrendszer, letöltendő anyagok bemutatása. Programozási nyelvek. C nyelv felépítése. C fejlesztői környezet ismertetése. Változók típusai, deklarálások, értékadások. Aritmetikai operátorok.

Bitoperátorok. Aritmetikai műveletek, bitműveletek. Kiértékelési szabály. Program írása, fordítása, futtatása, program debug-olása, töréspont (breakpoint). Eredmények ellenőrzése a WATCHES ablakban.

Algoritmus fogalma. Logikai értékadás, BOOLE-algebra alapjai, logikai operátorok, feltételvizsgálat, elágazó utasítások.

Feltételvizsgálat, elágazó utasítások.

Ciklusok 1., ciklus belépési és ciklusban maradási feltétele. Egyszeres ciklusok feltétel nélkül, összetett feltétel. Pl.1: Pl.2: több, egymásba ágyazott ciklus.

Ciklusok 2., ciklus+ciklusban feltétel vizsgálat (pl.: oszthatóság, bitvizsgálat, számjegy vizsgálat), Eredmények ellenőrzése a WATCHES ablakban

Függvények 1. Függvény fogalma, "fekete doboz". Gyári függvények és sajátfüggvények. Sajátfüggvények érték szerinti paraméter átadással, visszatérési értékkel. Azonos és különböző típusú bemenő paraméterekkel, azonos és különböző típusú visszatérési értékkel rendelkező sajátfüggvények.

Függvények 2. Függvény témakör további részletezése. Formátumozott kiírás a képernyőre, formátumok, printf(). Probléma feldolgozása, részletekre bontása, megoldása, ellenőrzése.

1. Elméleti ZH (20 perc), 1. Labor ZH (60 perc). Függvények.

Tömbök 1., Tömbök, tömb fogalma. Különböző típusú tömbök. Tömbök használata index-hivatkozással a main() főfüggvényben. Tömbök használata index-hivatkozással sajátfüggvényben, érték szerinti paraméter átadással és visszatérési értékkel.

Tömbök 2., POINTEREK, Tömbök használata címhivatkozással sajátfüggvényekben.

Algoritmusok. Sajátfüggvényben megvalósított algoritmusok a tömbök értékein, címhivatkozással (pointerrel).

2. Elméleti ZH (20 perc), 2. Labor ZH (60 perc). Tömbök.

1. és 2. Elméleti PÓTZH (20 perc), 1. és 2. Labor PÓTZH (60 perc).

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Dr. Schuster - Dr. Simán: C programozás Borland C++ 3.11 környezetben (ÓE KVK 1180) 2010

Dr. Schuster György: C programozási nyelv (publikus oktatói oldal)

C prezentációk (publikus oktatói oldal)

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.

b) képességei

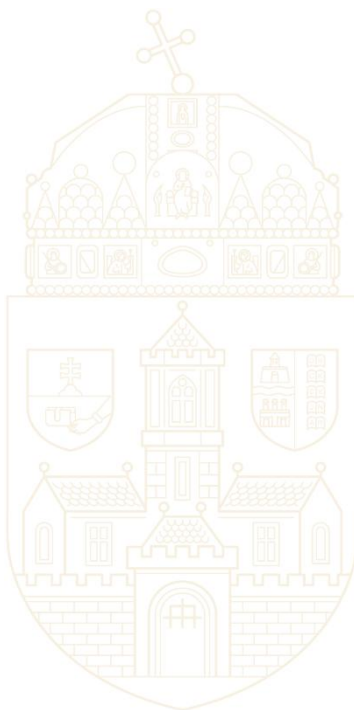
- Képes alapvető hardver és szoftver ismereteit felhasználva számítógépek kezelésére és programozására.

c) attitűdje

- A megszerzett villamosmérnöki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.

d) autonómiája és felelőssége

- Önállóan képes szakterületén átfogó, megalapozó szakmai kérdések értelmezésére.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Programozás II.	KÓDJA(I): KMEPR2HPNF KMEPR2HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	2	0	3
KREDITÉRTÉKE: 5		LEVELEZŐ: Féléves	8	0	12
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	40,00%		60,00%
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		LEVELEZŐ: Féléves	40,00%		60,00%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: 2 elméleti és 2 labor zárthelyi megírása legalább elégséges szinten.					
TANTERVI HELYE: 2. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Programozás I. teljesítése				
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: A fájl fogalma. Az alacsonyszintű, magasszintű fájlkezelés függvényei, mintaprogramok. Átjárás a kétféle fájlkezelés között. Mintaprogramok. Dinamikus memória kezelés függvényei. Felhasználási mód. Az ATMEGA128 mikrokontroller architektúrális felépítése. Alapfogalmak, megszakítás, vektortábla, boot vektorok eltolása, általános és speciális perifériák. Assembly fordítás. Utasítás típusok. I/O kezelés, mintapéldák katalógus használatával. Megszakítások kezelése assembly nyelven. C programozás az ATMEGA128 mikrokontroller alapú fizikai eszközön. Az assembly és a C összehasonlítása. Egyszerű programok írása. Véges automaták megvalósítása C-ben ATMEGA128-ra. Assembly és AVR C együttes használata. Labor: Alacsony és magasszintű fájlkezelés. Összetett, C programozási nyelven készített feladat megoldása. AVR Studio 4 fejlesztői környezet megismerése. Alap formátum forrás fájl elkészítése. Leggyakoribb INCLUDE fájlok áttekintése. Port kezelés assemblyben. Aritmetikai és logikai utasítások. Feltétel nélküli és feltételes ugró utasítások. Direkt és indirekt címzések. A status register bitjei. Ciklusok. Saját szubrutin írása. Szubrutinhívások. Paraméter átadások bemutatása: regiszteren keresztül, memória területen keresztül, stack használata. Hétszegmentes kijelző, billentyűzet mátrix kezelése. Megszakításkezelés. Időzítők és a soros port kezelése assembly nyelven. Időzítők inicializálása, konfigurálása. Megszakítás vektortábla használata. Port kezelés C-ben. Elágazások és ciklusok. Saját függvény írása. Függvényhívások és paraméterátadás. Függvények visszaadott értéke. Függvény saját belső változója. Egyszerű robotprogramozási feladatok.					
TANTÁRGY PROGRAMJA: Elmélet Követelményrendszer ismertetése, ZH menetrend ismertetése, 2022 tavaszi félévi eredmények, tapasztalatok ismertetése. C nyelv alapjainak ismertetése. C nyelvi elemei, függvények, függvény deklaráció, függvény definíció, függvény meghívás, bemenő paraméter(ek) átadása, bemenő paraméterek száma, működése, célja. A void függvény bemenő- és kimenő paramétere. Példák.Tömb matematikai fogalma, használata, műveletek, jellemzőik, példa. Tömbök használata C-ben; típusai, jellemzők, deklaráció, hivatkozás, értékadás, tömbbelem írása, tömbbelem olvasása, művelete. Numerikus tömbök és karakter tömbök. Többdimenziós tömbök matematikája, megvalósítása C nyelvben. Változók és tömbök hivatkozása, memória. Pointer típusa, deklaráció, értékadás, pointer műveletek. Változó értékének megváltoztatása a címén keresztül (pointer segítségével)					

Példa pointer használatára változó és tömb esetén. Pointer (memóriacím) átadása függvénynek, érték visszaadása a főfüggvénynek, Pointer (memóriacím) átadása függvénynek, pointer (memóriacím) visszaadása a főfüggvénynek. Formátumozott beolvasás, scanf() függvény, példa

Pointer folytatása

Eddigi anyag áttekintése, ismételése, konzultációs óra

Összetett adatszerkezetek; struktúra, jellemzői, deklaráció, értékadás, hivatkozás, használata, egyszerű példa. (Tömbstruktúra, struktúratömb, példa.)

Alacsony szintű fájl kezelés, fogalmak, típusok, műveletek. Numerikus és szöveges fájlok. Alacsony szintű fájl kezelés függvényei: megnyitás olvasásra, megnyitás felülírásra, megnyitás folytatólágos írásra, pozicionálás, lezárás. Alacsony szintű fájlolvasás, pozicionálás, lezárás. Tartalom ellenőrzése.

Magas szintű fájl kezelés, fogalmak, típusok, műveletek. Numerikus és szöveges fájlok. Magas szintű fájl kezelés függvényei: megnyitás olvasásra, megnyitás felülírásra, megnyitás folytatólágos írásra, pozicionálás, lezárás. Magas szintű fájlolvasás, pozicionálás, lezárás. Tartalom ellenőrzése

Összetett adatszerkezetek; struktúra, jellemzői, deklaráció, értékadás, hivatkozás, használata, egyszerű példa. (Tömbstruktúra, struktúratömb, példa.)

Dinamikus memória kezelés, oka. Dinamikus tömbök használata, dinamikus tömbök deklarációja, értékadás, Dinamikus tömbök használata saját függvények segítségével. Példák

Egyszeresen láncolt lista létrehozása, feltöltése saját függvények segítségével. Egyszeresen láncolt listában keresés, beszúrás, törlés megvalósítása saját függvények segítségével.

Érdekességek, különböző fejlesztői környezetek bemutatása.

Mikrokontrollerek programozásának bemutatása.

Labor

C nyelv alapjainak ismételése (előző féléves anyag ismételése). C nyelvi elemei, függvények, függvény deklaráció, függvény definíció, függvény meghívás, bemenő paraméter(ek) átadása, bemenő paraméterek száma, működése, célja.

Tömb használata, műveletek, jellemzőik, példa

Tömbök használata C-ben; típusai, jellemzők, deklaráció, hivatkozás, értékadás, tömbelem írása, tömbelem olvasása, művelete. Numerikus tömbök és karakter tömbök. Többdimenziós tömbök matematikája, megvalósítása C nyelvben.

Változók és tömbök hivatkozása, memória. Pointer típusa, deklaráció, értékadás, pointer műveletek. Változó értékének megváltoztatása a címén keresztül (pointer segítségével)

Példa pointer használatára változó és tömb esetén. Pointer (memóriacím) átadása függvénynek, érték visszaadása a főfüggvénynek, Pointer (memóriacím) átadása függvénynek,

pointer (memóriacím) visszaadása a főfüggvénynek. Formátumozott beolvasás, scanf() függvény, példa

Pointer folytatása, Gyakorlás

ELSŐ 20 perces elméleti EA. zárthelyi (az eddig elhangzott témakörökből).

ELSŐ 60 perces LABOR zárthelyi (az eddig elhangzott témakörökből)

Alacsony szintű fájl kezelés, fogalmak, típusok, műveletek. Numerikus és szöveges fájlok. Alacsony szintű fájl kezelés függvényei: megnyitás olvasásra, megnyitás felülírásra, megnyitás folytatólágos írásra, pozicionálás, lezárás. Alacsony szintű fájlolvasás, pozicionálás, lezárás. Tartalom ellenőrzése

Magas szintű fájl kezelés, fogalmak, típusok, műveletek. Numerikus és szöveges fájlok. Magas szintű fájl kezelés függvényei: megnyitás olvasásra, megnyitás felülírásra, megnyitás folytatólágos írásra, pozicionálás, lezárás. Magas szintű fájlolvasás, pozicionálás, lezárás. Tartalom ellenőrzése

MÁSODIK 20 perces elméleti EA. zárthelyi (az eddig elhangzott témakörökből).

MÁSODIK 60 perces LABOR zárthelyi (az eddig elhangzott témakörökből).

Külön-külön, egyenként pótolható az ELMÉLETI és a LABOR zárthelyik. Csak azt a zárthelyit kell pótolni, amelyik nem sikerült.

Összetett adatszerkezetek; struktúra, jellemzői, deklaráció, értékadás, hivatkozás, használata, egyszerű példa. (Tömbstruktúra, struktúratömb, példa).

Egyszeresen láncolt lista létrehozása, feltöltése saját függvények segítségével. Egyszeresen láncolt listában keresés, beszúrás, törlés megvalósítása saját függvények segítségével.

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Dr. Schuster - Dr. Simán: C programozás Borland C++ 3.11 környezetben (ÓE KVK 1180) 2010

Dr. Schuster György: C programozási nyelv (publikus oktatói oldal)

C prezentációk (publikus oktatói oldal)

Az oktatók által kiadott elektronikus tananyag.

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.

b) képességei

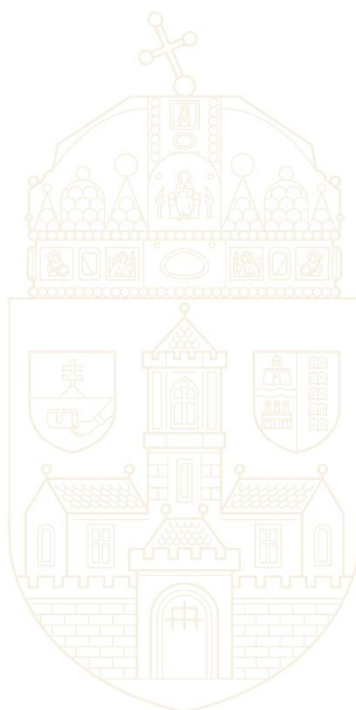
- Képes alapvető hardver és szoftver ismereteit felhasználva számítógépek kezelésére és programozására.

c) attitűdje

d) autonómiája és felelőssége

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Villamosságtan I.	KÓDJA(I): KHXTV1HPNF KHXTV1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	3	3	0
KREDITÉRTÉKE: 6		LEVELEZŐ: Féléves	12	12	0
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	50,00%	50,00%	
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga		LEVELEZŐ: Féléves	50,00%	50,00%	
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása. - Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése. - Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli					
TANTERVI HELYE: 1. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA:					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM: Demeter - Dén - Varga: Villamosságtan I (2001/39) Demeter Károlyné: Villamosságtan II 1. füzet (2001/51) Villamosságtan példatár (Szerkesztő: Demeter Károlyné, (KKMF-1057) Debreczenyné Révy Gabriella: Bode-diagramok /Oktatási segédlet Debreczenyné Révy Gabriella: Kétpóluspárok /Oktatási segédlet dr. Selmeczi - Schnöller: Villamosságtan I. (49203/I.) dr.Selmeczi - Schnöller: Villamosságtan II. (49303/II.) dr. Selmeczi - Schnöller: Villamosságtan példatár (KKMF-1124)					
AJÁNLOTT IRODALOM: 0					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:****a) tudás**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait.

b) képesség

- Rendelkezik a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereinek alkalmazási képességével.

c) attitűd

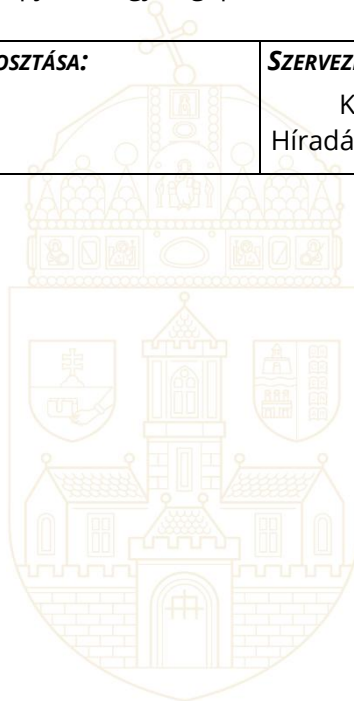
- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.
- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Híradástechnika és Infokommunikáció Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Villamosságtan II.	KÓDJA(I): KVXVT2HPNF KVXVT2HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 6		<u>ELMÉLET</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u>			
		NAPPALI: Heti 3 3 0			
		LEVELEZŐ: Féléves 12 12 0			
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga		<u>ELMÉLET</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u>			
		NAPPALI: Heti 50,00% 50,00%			
		LEVELEZŐ: Féléves 50,00% 50,00%			

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása.

- Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése.
- Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli

TANTERVI HELYE:

2. félév

ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):

Műszaki matematika I. teljesítése vagy aláírás megszerzése és Villamosságtan I. teljesítése

ISMERTANYAG LEÍRÁSA:

Totális hálózat analízis alkalmazása váltakozó áramú körökben. Többfázisú hálózat fogalma. Háromfázisú feszültségrendszer előállítás és jellemzői. Munkadiagram fogalma. Komplex függvénytan, inverzió, egyenes, kör egyenlete.

Frekvencia helygörbék (Nyquist diagram). Logaritmikus amplitúdó-fázis jelleggörbék (Bode diagramok). Amplitúdó-fázis jelleggörbe törtvonalas közelítése.

Nem szinuszos periodikus áramú hálózatok számítása a Fourier sorfejtés alkalmazásával. Kétpóluspárok vizsgálata. Alaki jellemzők, áram, feszültség effektív értéke, teljesítmények. Átmeneti jelenségek fogalma.

Átmeneti jelenségek vizsgálata egyenfeszültségű áramkörökben és egytárolós szinuszosan váltakozó áramú körökben. Laplace transzformáció alkalmazása.

Maxwell egyenletek

TANTÁRGY PROGRAMJA:

Többfázisú feszültség előállítása, a háromfázisú hálózat jellemzői, csillag- és deltakapcsolás. Fázis, vonali mennyiségek definiálása.

Számítások szimmetrikus háromfázisú hálózatok esetén. A háromfázisú teljesítmény számítása. Számítások aszimmetrikus háromfázisú hálózatok esetén, Nullpont eltolódás meghatározása.

Szimmetrikus összetevők módszere. Totális hálózatanalízis alkalmazása háromfázisú hálózatokban.

Nem szinuszos periodikus áramú hálózatok számítása. Periodikus jelenségek, az alap és a felharmonikusok fogalma. A Fourier-analízis alkalmazása (a Fourier-sor komplex alakja).

Teljesítmények, alaki jellemzők meghatározása nem szinuszos periodikus áramú hálózatok esetén.

Átmeneti jelenségek vizsgálata. Egyszerű RL, RC kétpólusok egyenfeszültségre kapcsolása operátoros módszerrel. Egyszerű RL, RC kétpólusok egyenfeszültségre kapcsolásának számítása fizikai szemlélet alapján.

Egytárolós szinuszosan váltakozó áramú körök tranzienis jelenségei.

RLC kétpólusok egyenfeszültségre kapcsolása operátoros módszerrel, az időállandó és a csillapítási tényező fogalma, rezgőkör szabad rezgése (az aperiodikus kör). Ki-, be- és átkapcsolások összetettebb egyenáramú áramkörökben az egyszerű esetekre visszavezetve.

Az elektrosztatikus tér vizsgálata, jellemzői A villamos eltolás, az elektrosztatika Gauss-tétele és annak alkalmazása különböző töltéeloszlások esetén.

Kapacitás, kondenzátorok: villamos térerő a szigetelőkben, rétegezett szigetelés. Koaxiális kábel (és

vezetékpár) kapacitása. A villamos tér energiája.

A stacionárius mágneses tér alapfogalmai, jellemzői. Mágneses tér alaptörvényei. Különböző elrendezések mágneses tere. A mágnesezési görbe, a hiszterézis jelenség, mágneses permeabilitás dia-, para- és ferromágneses anyagok

Vezető és tekercs, toroid, szolenoid és vezetékpár mágneses terének meghatározása. Egy- és kéthurkos mágnes körök számítása, adott fluxushoz gerjesztés.

Időben változó mágneses tér. Az indukció törvény, indukált feszültség meghatározása a "mozgási" és a "nyugalmi" indukció modelljével. Az induktivitás és a kölcsönös induktivitás számítása. A mágneses tér, tekercs energiája. Az elektromágneses tér Maxwell egyenletei.

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Demeter Károlyné: Villamosságtan II. 2. füzet, 3. füzet 2001 jegyzet

Demeter - Dén: Villamosságtan III. 2001 jegyzet

Szekér Károly: Bode diagramok /Oktatási segédlet

Debreczenyné Révy Gabriella: Bode-diagramok /Oktatási segédlet

Debreczenyné Révy Gabriella: Kétpóluspárok /Oktatási segédlet

dr.Selmeczi - Schnöller: Villamosságtan II. (23/2005)

dr.Selmeczi - Schnöller: Villamosságtan példatár (KKMF-1124

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudás

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:

Dr. Istók Róbert
egyetemi docens

BEOSZTÁSA:

SZERVEZETI EGYSÉGE:

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Villamosenergetikai Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Elektronika	KÓDJA(I): KEXEL1HPNF KEXEL1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 8		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI:			
		Heti	3	2	2
		LEVELEZŐ:			
		Féléves	12	8	8
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI:			
		Heti	42,86%	28,57%	28,57%
		LEVELEZŐ:			
		Féléves	42,86%	28,57%	28,57%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:					
Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása. - Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése. - Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli					
TANTERVI HELYE: 3. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Villamosságtan I. teljesítése				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA:					
Az analóg jelek erősítésének alapfogalmai. Az erősítők frekvenciafüggése. A "p-n" átmenet, áramvezetés félvezetőkben, a dióda. A dióda kapacitása. A bipoláris tranzisztor. A jelerősítés fizikai folyamata. A FE-es és FB-ú és FC-os alapkapsolások. Fizikai paraméteres kisfrekvenciás helyettesítő képek. Az erősítő jellemzői közepes frekvencián. Erősítő alapkapsolások. Térvezérlésű tranzisztorok (JFET,MOSFET). Tranzisztoros erősítő alapkapsolások frekvenciafüggése. Szimmetrikus bemenetű, aszimmetrikus kimenetű erősítők. Integrált műveleti erősítők. A műveleti erősítők alkalmazástechnikája. Matematikai műveletek megvalósítása (összegző és különbségképző, differenciáló és integráló alapkapsolások). I-U átalakító, AC erősítők megvalósítása Egyszerű áram- és feszültségforrások. A műveleti erősítők nemlineáris alkalmazásai, precíziós egyenirányítók felépítése. Mérési gyakorlat: Tranzisztoros erősítő alapkapsolások vizsgálata. MOS-FET kapcsolás vizsgálata. Tranzisztoros differencia-erősítő vizsgálata. Műveleti erősítő vizsgálata. Dióda karakterisztika és tranzisztoros erősítő alapkapsolások mérése. Műveleti erősítő kapcsolások mérése					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM:					
Zsom Gyula: Elektronikus áramkörök I.A, (KKMF 1040) 1981 Molnár Ferenc – Zsom Gyula: Elektronikus áramkörök II.A I. – II. kötet (KKMF 1044) 1991 Molnár Ferenc: Elektronikus áramkörök I.B, (KKMF 49 200-I.B) 1983 Elektronikus tananyag – előadás (EDT)					

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- ☐ Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- ☐ Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- ☐ Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- ☐ Képes elektronikai berendezések és rendszerek tervezésére, analizálására, hibajavítására.

b) képesség

- ☐ Képes a szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmának feldolgozására magyar és idegen nyelven és annak mérnöki feladatokra való felhasználására.
- Rendelkezik a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereinek alkalmazási képességével.

c) attitűd

- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.
- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Mikroelektronikai és Technológia Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Villamos energetika	KÓDJA(I): KVXVE1HPNF KVXVE1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	3	2	2
		LEVELEZŐ: Féléves	12	8	8
KREDITÉRTÉKE: 8					
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	42,86%	28,57%	28,57%
		LEVELEZŐ: Féléves	42,86%	28,57%	28,57%
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga					
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:					
Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása. - Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése. - Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli					
TANTERVI HELYE: 3. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Műszaki matematika II. teljesítése vagy aláírás megszerzése és Villamosságtan II. teljesítése				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA:					
A villamos energetika fogalma, helye a természettudományok között, kapcsolata más elektrotechnikai szakterületekhez. A villamosenergia-ellátás folyamata. Villamosenergia-átvitel műszaki jellemzői. Villamos művek helye szerepe. Villamosenergia-rendszer és irányítása. Villamosenergia-rendszer villamos gépei. Energetikai transzformátorok, szinkrongépek, aszinkrongépek, egyenáramú gépek felépítése, működése, helyettesítő vázlatai. Villamosenergia-rendszer villamos készülékei. Kapcsolókészülékek feladata, fajtái, kialakításuk, működésük jellemző adatai. Fogyasztók. Tipikus fogyasztók (motoros, termikus, világítási stb.) jellemzése, leképzése. Villamosenergia-termelés. Erőművek feladata, fajtái, főberendezései, segédüzeme. Villamosenergia-szállítás. Alállomások, szabadvezetékek, kábelek feladata, fajtái, szerkezeti elemei és azok kialakítása, mechanikai és villamos jellemzői. Építmények villamos berendezéseinek létesítése. Kisfeszültségű épületvillamosság kialakítása, hálózatra csatlakozás, vezetékméretezés és kiválasztás. Villamos hálózatok normál üzeme, üzemzavarai. Egyszerű hibaszámítás, alapvető védelmek és automatikák feladata kialakítása működése.					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM: Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamos energetika I. (BMF KVK 2050) 2009 Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamos energetika I. példatár (BMF KVK 2051) 2009					
AJÁNLOTT IRODALOM: 0					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait.
- Ismeri és érti a villamosmérnöki szakterületen használt tervezési elveket.
- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

b) képesség

- Képes a különböző villamos berendezések és rendszerek telepítésére, programozására, illetve azok működésének elsajátítására.
- Képes értelmezni és jellemezni a villamos rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.

c) attitűd

- Figyelembe veszi munkája gazdasági, társadalmi és jogi környezetét, a mérnök-etikai és a fenntarthatósági szempontokat is.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Villamosenergetikai Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Automatika	KÓDJA(I): KAXAU1HPNF KAXAU1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI: <table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="4">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="4">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>12</td><td>8</td><td>8</td></tr></tbody></table>				<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	3	2	2	LEVELEZŐ:				Féléves	12	8	8
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	3	2	2																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	12	8	8																					
KREDITÉRTÉKE: 8																								
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE: <table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="4">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>42,86%</td><td>28,57%</td><td>28,57%</td></tr><tr><td colspan="4">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>42,86%</td><td>28,57%</td><td>28,57%</td></tr></tbody></table>				<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	42,86%	28,57%	28,57%	LEVELEZŐ:				Féléves	42,86%	28,57%	28,57%
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	42,86%	28,57%	28,57%																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	42,86%	28,57%	28,57%																					
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga																								
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása. - Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése. - Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli																								
TANTERVI HELYE: 4. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Digitális technika II. teljesítése																							
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: Tematika: A vezérlés és szabályozás működési mechanizmusa és összehasonlításuk. A létállapotú jelekkel megvalósított vezérlési feladatok leírasi formái. A lineáris és invariáns jelátviteli alaptagok fogalma, fajtái, ezek idő-, operátor és frekvenciatartománybeli vizsgálati módszerei, jellemző függvényei és az alaptagokból az összetett tagok származtatása. A szabályozási kör felépítése és legfontosabb minőségi jellemzői. A mintavételi idő megválasztása. A szabályozási kör stabilitásának vizsgálati módszerei az idő-, operátor és frekvencia tartományokban. Követő- és értéktartó szabályozás fogalma, egyenletei. A szabályozási kör állandósult állapotbeli vizsgálata követő és értéktartó szabályozások esetén. A szabályozási kör működésének javítása kompenzációval, az eredő szakasz körfrekvencia függvénye alapján, valamint az átmeneti függvénye alapján. A programozható logikai vezérlők kiviteli formái, hader felépítésük, programozásuk. Labor: Diszkrét bemeneti és kimeneti változókkal logikai műveletek és összetettebb szövegesen megfogalmazott vezérléstechnikai feladatok megoldása. Egyszerű és összetett jelátviteli tagok idő-, operátor-, és frekvencia tartománybeli vizsgálata MATLAB programmal. Nullatípusú szabályozási körök stabilitásvizsgálata, és minőségvizsgálata MATLAB programmal. A kompenzáló tag illesztése arányos és integráló szakaszokhoz az eredő szakasz körfrekvencia függvénye alapján MATLAB programmal. A kompenzáló tag illesztése arányos és integráló szakaszokhoz az eredő szakasz átmeneti függvénye alapján MATLAB programmal.																								
TANTÁRGY PROGRAMJA:																								
KÖTELEZŐ IRODALOM: Neszveda József, Automatika I. (Elméleti alapok) (BMF KVK 2044) 2010 Neszveda József, Automatizálás eszközei (BMF KVK 2054) 2009																								

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudás

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait.

b) képesség

- Képes elektronikai alkatrészek, berendezések és rendszerek fejlesztésében való részvételre, vezérlőegységek programozására, irányítástechnikai eszközök alkalmazására.
- Képes az elektronikus eszközök kommunikációs hálózataiból történő adatgyűjtésre, azok feldolgozására és értelmezésére.

c) attitűd

- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Automatika Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Híradástechnika	KÓDJA(I): KHXHI1HPNF KHXHI1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 8		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	3	2	2
		LEVELEZŐ: Féléves	12	8	8
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	42,86%	28,57%	28,57%
		LEVELEZŐ: Féléves	42,86%	28,57%	28,57%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:					
Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása. - Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése. - Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli					
TANTERVI HELYE: 4. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Villamosságtan II. teljesítése				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA:					
Jelátviteli lapfogalmak, alapsávi jelek, vonali kódolások, modulációs eljárások. Jelek az idő és frekvencia tartományban, spektrum. Mintavételezés, az analóg jelek digitalizálása. Akusztikai és fénytechnikai átalakítók. Hírközléstechnikai alapok: az információ átvitel fizikai közegei és jellemzői. Távvezeték elmélet. Vezetett hullámú összeköttetések. A rádió csatorna, az elektromágneses spektrum felosztása. Hullámterjedések különböző frekvenciákon. Média anyagok rögzítése és tárolása: analóg tárolási módok, digitális tárolási módok. Redundancia, tömörítési eljárások. Broadcast műsorszórás: analóg és digitális hang- és TV műsorszórás. Szórakoztató elektronikai eszközök. Telekommunikációs rendszerek: bérelt vonali- és kapcsolt vonali összeköttetések. Forgalom elmélet. Csomag kapcsolt és áramkör kapcsolt hálózatok és végberendezések. Infokommunikációs hálózatok, mobil hírközlés. Egyéb alkalmazások: rádió lokáció, rádió navigáció					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM:					
Whürl Tibor: Bevezetés a Matlab használatába - Híradástechnika és jelfeldolgozás (OE-KVK-2071) 2010 Lukács Gy. - Wühl T.: Híradástechnika I. (OE-KVK-2090) 2012 Ferenczy Pál: Hírközléelmélet, Tankönyvkiadó, 1974					
AJÁNLOTT IRODALOM:					
0					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait.
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

b) képesség

- Képes elektronikai alkatrészek, berendezések és rendszerek fejlesztésében való részvételre, vezérlőegységek programozására, irányítástechnikai eszközök alkalmazására.
- Képes az elektronikus eszközök kommunikációs hálózataiból történő adatgyűjtésre, azok feldolgozására és értelmezésére.

c) attitűd

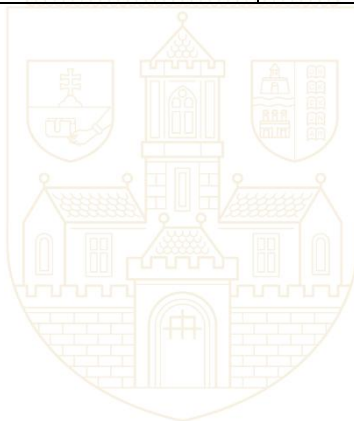
- Szem előtt tartja, és ügyel a munkatársai és a megrendelők adatainak, a tudomására jutott információ biztonságára.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Híradástechnika és Infokommunikáció Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Beágyazott rendszerek	KÓDJA(I): KIXBR1HPNF KIXBR1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 4		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI:			
		Heti	2	0	2
		LEVELEZŐ:			
		Féléves	8	0	8
BESOROLÁSA: Kötelező törzsanyag	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Vizsga		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI:			
		Heti	50,00%		50,00%
		LEVELEZŐ:			
		Féléves	50,00%		50,00%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyi dolgozat(ok) eredményes megírása és a házi feladat(ok) eredményes beadása. - Vizsgára bocsátás feltétele: az aláírás megszerzése. - Vizsga módja: szóbeli és/vagy írásbeli					
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Digitális technika II. teljesítése és Elektronika teljesítése				
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: Beágyazott rendszerek alapfogalmai, alkalmazási területei. Mikrokontrollerek alkalmazása beágyazott rendszerekben. Hardver követelmények és fejlesztő eszközök.Szoftver követelmények és fejlesztő eszközök. Multiprocesszoros rendszerek alkalmazása beágyazott rendszerekben. Programozható logikák alkalmazása beágyazott rendszerekben. CPLD FPGA. A számítógép hálózatok alapfogalmai. OSI rétegek funkciói és elemzésük. TCP/IP modellek felépítése és ezek elemzése. Protokollok és jellemzőik. Szerver típusok. Számítástechnika hálózatok biztonsága. Mikro és fedélzeti buszok (RS232C, CAN, LIN, SPI, I2C). Laboratóriumi mérések: Atmel Studio7 fejlesztői környezet telepítése, beállítási. A mikrokontroller működése, szimulátor használata, program feltöltése a mikrokontrollerre. Kommunikációs port beállítása. Datasheet használata. Assembly program írása, regiszterek, értékadás, aritmetikai, logikai utasítások, bitléptetés, bitforgatás. Program végrehajtásának ellenőrzése, debug. Portok beállítása, portkezelés. Egy LED-es futófény és gombok szimulátoron és a fejlesztő board-on. Makrók alkalmazása, Feltétel nélküli és feltételes ugró utasítások. Ciklusok. Adatmemória címzése, írás, olvasás, másolás. Stack beállítása. Saját szubrutin készítése. Szubrutin hívása. Megszakítások. Timerek programozása Datasheet alapján. Hétszegmentes kijelző kezelése, működés bemutatása. Billentyűmátrix működése, kezelése. AVR-C környezet bemutatása. Függvények használata. Portok beállítása, LED-ek, gombok kezelése, bitműveletek. Bitműveletek, bitmaszkolás előre definiált konstansokkal. Megszakítások. 8 és 16 bites timerek programozása. Hétszegmentes kijelző használata, Billentyűzetmátrix kezelése. Állapotok kijelzése a LED-eken. Algoritmusok készítése C nyelven mikrokontrollerre. Fényerő változtatás kitöltési tényezővel. Közös összetett feladat elkészítése, amelyhez a félév során megismert tématerületek kerülnek felhasználásra. LCD használata. Soros port kezelése. PWM. A/D. Feladatbeadás.					
TANTÁRGY PROGRAMJA: Elmélet 1. A beágyazott rendszerek alapfogalmai. Alkalmazási körei. A négy tudományterület kapcsolata és alkalmazási körök. 2. Beágyazott rendszerek eszközei. Központi egységek, perifériák, szoftver eszközök. 3. Követelmények az alkalmazási körökkel kapcsolatban, szabványok, előírások. 4. Speciális feladatok beágyazott rendszerei, sebességi és biztonságkritikus problémák. 5. Beágyazott PC-k, beágyazott operációs rendszerek.					

6. Zárthelyi 1.

7. 8-bites rendszerek. Általános alkalmazási körök és fejlesztési kérdések, mintapéllda.

8. 32-bites rendszerek. Általános alkalmazási körök és fejlesztési kérdések, mintapéllda.

9. Preifériák és kezelésük. Fizikai és logikai kezelés megoldásai, problémák és megoldásuk. Interfész áramkörök.

10. CPLD és FPGA felhasználási körök. Általános alkalmazási körök és fejlesztési kérdések, mintapéllda.

11. Hardver tervezés eszközei.

12. Szoftver tervezés eszközei.

13. Zárthelyi 2.

14. Pót zárthelyi.

Labor:

1. Atmel Studio7 fejlesztői környezet telepítése, beállításai. A mikrokontroller működése, szimulátor használata, program feltöltése a mikrokontrollerre. Kommunikációs port beállítása. Datasheet használata.

2. Assembly program írása, regiszterek, értékadás, aritmetikai, logikai utasítások, bitléptetés, bitforgatás. Program végrehajtásának ellenőrzése, debug. Portok beállítása, portkezelés. Egy LED-es futófény és gombok szimulátoron és a fejlesztő board-on. Makrók alkalmazása, Feltétel nélküli és feltételes ugró utasítások. Ciklusok.

3. Adatmemória címzése, írás, olvasás, másolás. Stack beállítása. Saját szubrutin készítése. Szubrutin hívása. Megszakítások. Timerek programozása Datasheet alapján. Hétszegmenses kijelző kezelése, működés bemutatása. Billentyűmátrix működése, kezelése.

4. AVR-C környezet bemutatása. Függvények használata. Portok beállítása, LED-ek, gombok kezelése, bitműveletek. Bitműveletek, bitmaszkolás előre definiált konstansokkal. Megszakítások. 8 és 16 bites timerek programozása.

5. Hétszegmenses kijelző használata, Billentyűzetmátrix kezelése. Állapotok kijelzése a LED-eken.

6. Algoritmusok készítése C nyelven mikrokontrollerre.

7. Fényerő változtatás kitöltési tényezővel. Közös összetett feladat elkészítése, amelyhez a félév során megismert tématerületek kerülnek felhasználásra.

8. LCD használata.

9. Soros port kezelése.

10. PWM.

12. A/D.

13. Feladatbeadás.

14. Pótlás

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Elektronikus laboratórium mérési útmutató II. (1183/II.)

Elektronikus áramkörök II (1044/I., II.)

Digitális technika II (49273/II.)

Internetes segédletek

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudás

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait.

b) képesség

- Ismeri és érti a villamosmérnöki szakterületen használt tervezési elveket.

- Képes elektronikai alkatrész- és mikroelektronikai ismereteikre is alapozva analóg és digitális áramkörök rutinszerű tervezésére és kivitelezésére.

- Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.

c) attitűd

• Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület

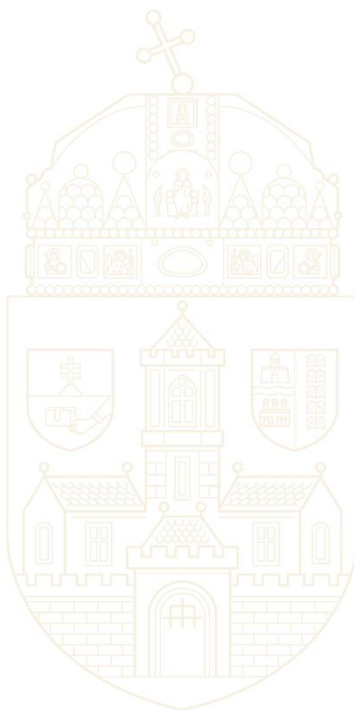
szakembereivel.

- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekeznek kiküszöbölni
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék
--	-------------------	---



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Patronálás	KÓDJA(I): KPIPT1HPNF KPIPT1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI: <u>ELMÉLET</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u> NAPPALI: Heti100 LEVELEZŐ: Féléves000		
KREDITÉRTÉKE: 0				
BESOROLÁSA: Kritérium feltétel	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE: <u>ELMÉLET</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u> NAPPALI: Heti100,00% LEVELEZŐ: Féléves		
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Aláírás megszerzése				
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Aláírás megszerzésének feltétele: a gyakorlatok látogatása és a gyakorlatokon való aktív részvétel.				
TANTERVI HELYE: 1. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):			
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Az első féléves tantárgyak és követelményrendszerük értelmezése (elő-követelmények fontossága), tantárgyak egymásra épülése, a tovább-haladás feltételei, a kredit-rendszer értelmezése. Neptun rendszer használata, információk elérhetősége. A Tanulmányi és Vizsgaszabályzat, a Tanulmányi Ügyrend, a JUTTÉR fontosabb előírásai: a szorgalmi időszak beosztása, előadások, gyakorlatok látogatása, hiányzások igazolása, hiányzások következményei, passzív félév kérelem feltételei, önköltségi díjak befizetése, ösztöndíjakkal kapcsolatos információk. Az E-learning tanulás megismertetése, Moodle rendszer, KMOOC értelmezése: szabadon választható tárgyak rendszere. Tanulás-módszertani ismeretek, ZH-kra való felkészülés segítése. Az on-line oktatási anyagok használata. Könyvtári szolgáltatások megismerése, tanulási, kutatási lehetőségek, könyvek, folyóiratok. Hallgatói problémák megbeszélése, hallgatói és hallgatói-oktatói kommunikáció erősítése, - tanulás-módszertani kérdések megválaszolása. Hallgatói szolgáltatások az egyetemen. Vizsgarend kialakítás, a megfelelő időbeosztás megvalósítása, a sikeres vizsgázás szempontjai. Hallgatói mobilitási programokban történő részvétel.				
TANTÁRGY PROGRAMJA: 1) A Tanulmányi és Vizsgaszabályzat, a Tanulmányi Ügyrend, a JUTTÉR fontosabb előírásai: a szorgalmi időszak beosztása, előadások, gyakorlatok látogatása, hiányzások igazolása, hiányzások következményei, passzív félév kérelem feltételei, önköltségi díjak befizetése, ösztöndíjakkal kapcsolatos információk. 2) Az első féléves tantárgyak és követelményrendszerük értelmezése (elő-követelmények fontossága), tantárgyak egymásra épülése, a tovább-haladás feltételei, a kredit-rendszer értelmezése. 3) Neptun rendszer használata, információk elérhetősége. 4) Neptun kérvények használata, kitöltése. Kapcsolat a Tanulmányi Osztállyal. 5) Az E-learning alapú tanulás megismertetése, hallgatói online csoportok kommunikációja. Az online oktatási anyagok használata. 6) A Moodle tanulási keretrendszer megismerése és használata. 7) KMOOC értelmezése: szabadon választható tárgyak rendszere. 8) Az egyetemen működő hallgatói szolgáltatások és igénybevételek lehetőségei. Hallgatói képviselő. 9) Az egyetemi és a szakkönyvtárak, online adatbázisok szolgáltatásainak megismerése, tanulási, kutatási lehetőségek, könyvek, folyóiratok. 10) Hallgatói problémák megbeszélése, a problémamegoldás mentori támogatása, a hallgatói és hallgatói-oktatói kommunikáció erősítése. (Lemorzsolódási okok, kredit-allokáció, diákmunka, tanulási időmenedzsment.) 11) Gyakori tanulás-módszertani problémák megbeszélése. Részvétel a felzárkóztató kurzuson. 12) Vizsgarend kialakítása, a megfelelő időbeosztás megvalósítása, a sikeres vizsgázás szempontjai.				

- 13) Részvétel egyetemi hallgatói közösségekben, a szakkollégiumok életében, a tudományos diákköri munkában (TDK) történő részvétel
- 14) Részvétel a hallgatói mobilitási programokban.

KÖTELEZŐ IRODALOM:

- 1) A hallgatói sikerességet akadályozó tényezők és azok intervenciói (2016). Hallgatói Önkormányzatok Országos Konferenciája és a Felsőoktatási Tanácsadás Egyesület, https://www.feta.hu/sites/default/files/2_zarotanulmany.pdf
- 2) Neumann HÖK (2022): Gólya útmutató. Óbudai Egyetem. https://nikhok.hu/wp-content/uploads/2022/07/Golyadoksi_2022.pdf
- 3) Tóth_Mózer Szilvia (2022): A tanulás jövője (Fókuszban a facilitátor). Tempus Közalapítvány, ISBN 978-615-5319-96-9, https://pedagogus-tudastar.hu/fokuszbzan_a_facilitator_kiadvany.pdf

AJÁNLOTT IRODALOM:

- 1) Pusztai Gabriella (2011): Láthatatlan kéztől a baráti kezekig. (Hallgatói értelmező közösségek a felsőoktatásban)Új Mandátum Kiadó, ISBN 978 963 287 047 2, <https://mek.oszk.hu/12100/12194/12194.pdf>
- 2) Kiss István és mtsai. (2010): Felsőoktatási hallgatói szolgáltatások rendszerei, jellemzői. Bologna füzetek 7. Tempus Közalapítvány, <http://mek.oszk.hu/21600/21607/21607.pdf>

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Ismeri az egyetemi szervezeti és működési szabályzat „Hallgatói követelményrendszer”-ben foglaltakat. Ismeri az Egyetem Neptun oldalain közzétett szabályzatok, dokumentációk, kérvénykezelők, letöltések és egyéb menük használatát.

b) képességei

Képes az IKT eszközök használatára. Képes a szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmának feldolgozására magyar és idegen nyelven, és annak mérnöki feladatokra való felhasználására, az egyetemi szakkönyvtárak használatára. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.

c) attitűdökje

Vállalja szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Törekszik a jogkövető magatartásra és az etikai szabályok figyelembevételére. Elkötelezett az egészség- és biztonságkultúra, az egészségfejlesztés iránt. Törekszik arra, hogy önképzése a szakmai (és pedagógusi) céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon.

d) autonómiája és felelőssége

A műszaki szakterületen képesítésének megfelelően önirányító és irányító. Önállóan képes szakterületén átfogó, megalapozó szakmai kérdések értelmezésére.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központ

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Automatizálás	KÓDJA(I): KMWAZ1HPNF KMWAZ1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:		
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI:		
		Heti	2	2
KREDITÉRTÉKE: 7		LEVELEZŐ:		
		Féléves	8	8
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:		
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI:		
		Heti	33,33%	33,33%
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		LEVELEZŐ:		
		Féléves	33,33%	33,33%

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

A tárgy teljesítésének feltétele az 1 db. elméleti, a 3 db. gyakorlati és a 2 db. laboratóriumi zárthelyi teljesítése legalább elégségesre. Az évközi jegy a 6 db zárthelyi átlaga.

TANTERVI HELYE:

5. félév

ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):**ISMERTANYAG LEÍRÁSA:**

Szabályzásokkal kapcsolatos alapismeretek áttekintése: vezérlés és szabályzás. Legfontosabb irányítástechnikai összetett tagok áttekintése. Zárt szabályzási kör részei, átviteli függvényei, jelei és jellemzői, stabilitásának vizsgálata. Fázistartalék és erősítési tartalék fogalma, szabályzási kör minőségi jellemzői. Önbeálló és integráló típusú eredő szakaszok. Fekete és szürke modell fogalma. PID kompenzáló tag részei, a P, I, D(T1) csatornák működésének jellemzése, átmeneti és átviteli függvényei. Szabályzó típus választása önbeálló és Integráló típusú eredő szakaszokhoz. Folytonos szakaszok diszkretizálása, diszkretizálás értékben és időben, A/D átalakítók és mintavételezés. Digitális PID algoritmus létrehozása. Összetett szabályzási struktúrák: kaszkád és előreecsatolt szabályzás. Szabályzás megvalósítása kétállású/háromállású szabályzókkal. Ipari programozható vezérlők (PLC-k) fejlődésének története, PLC ciklus működése, PLC task-ok fajtái. Ipari folyamatvezérlő rendszerek (DCS-ek) működésének áttekintése. Gyakorlatok: Szabályzási kör szimulációk megvalósítása Simulink-ben és MATLAB-ban. Laborok: PLC programozás, Siemens S7 1200-as PLC programozása LAD és SCL nyelveken, egyszerű vezérlések és szabályzások megvalósítása PLC-vel.

TANTÁRGY PROGRAMJA:**Elmélet**

Szabályzásokkal kapcsolatos alapismeretek áttekintése: vezérlés és szabályzás. Irányítástechnikai alaptagok leírási módjainak áttekintése (átviteli, átmeneti függvény, Bode diagram).

Irányítástechnikai alaptagok áttekintése: proporcionális (P), integráló(I), deriváló (D), egytárolós (T1), kéttárolós (T2), holtidős (H) tagok, átviteli, átmeneti függvényeik, Bode diagrammjaik.

Legfontosabb Irányítástechnikai összetett tagok áttekintése: PT1, HPT1, IT1, DT1 soros kapcsolással létrehozott összetett tagok, PI, PDT1 párhuzamos kapcsolással előálló összetett tagok.

Zárt szabályzási kör részei, átviteli függvényei, jelei és jellemzői, stabilitásának vizsgálata. Fázistartalék és erősítési tartalék fogalma, szabályzási kör minőségi jellemzői.

Önbeálló és integráló típusú eredő szakaszok, közelítésük HPT1 és IT1 modellekkel. Fekete és szürke modell fogalma, alkalmazásuk előnyei és hátrányai.

PID kompenzáló tag részei, a P, I, D(T1) csatornák működésének jellemzése, átmeneti és átviteli függvényei. Szabályzó típus választása önbeálló és integráló típusú eredő szakaszokhoz.

Folytonos szakaszok diszkretizálása, diszkretizálás értékben és időben, A/D átalakítók és mintavételezés. Digitális I (integráló) tag megvalósítására szolgáló egyszerű algoritmus bemutatása.

Digitális D (deriváló) tag megvalósítása. Digitális T1 (egytárolós) tag megvalósítása. Szűrés fontosságának indoklása D tag esetén. Teljes digitális PID algoritmus áttekintése.

Összetett szabályzási struktúrák: kaszkád és előrecsatolt szabályzás. Alkalmazási példák; kaszkád: szervomotoros pozíciószabályzás, előrecsatolt: hőmérsékletszabályzás

Szabályzás megvalósítása kétállású/háromállású szabályzókkal, kapcsolási hiszterézis-sáv hatása a szabályzás minőségére, összehasonlítás folytonos üzemű szabályzókkal.

Összetett eredő szakaszmodellek. Átviteli függvények pólusainak és zérusainak fogalma. Pólusok és stabilitás, pólusok és időállandók kapcsolata. Z transzformáció alapjai.

Ipari programozható vezérlők (PLC-k) fejlődésének története, PLC ciklus működése, PLC task-ok fajtái. Ipari folyamatvezérlő rendszerek (DCS-ek) működésének áttekintése.

Elméleti Zárthelyi.

Konzultáció, elméleti zárthelyi pótlása.

Gyakorlat

Simulink szoftver környezetének bemutatása, használatának alapjai. Jelforrások és kijelzők Simulink-ben.

I, D, T1, T2, H alaptagok vizsgálata Simulink-ben. Lassított valós idejű szimuláció Simulink segítségével, eredmények kimentése MATLAB környezetbe.

T1, T2, H alaptagok vizsgálata Simulink-ben. Lassított valós idejű szimuláció Simulink segítségével, eredmények kimentése MATLAB környezetbe.

Szabályzási kör létrehozása Simulink-ben, PID szabályzó konfigurálása, szabályzási kör minőségi jellemzőinek leolvasása.

Első gyakorlati zárthelyi: zárt szabályzási kör modelljének létrehozása Simulink-ben, konfigurálása, minőségi jellemzők leolvasása.

Előrecsatolt szabályzás szimulációjának létrehozása Simulink-ben, működésének tesztelése és kiértékelése.

Kaszkád szabályzás szimulációjának létrehozása Simulink-ben, működésének tesztelése és kiértékelése.

Kétállású szabályzóval megvalósított szabályzás szimulációja Simulink-ben, összehasonlítás folytonos üzemű szabályzóval.

Második gyakorlati zárthelyi: kaszkád vagy előrecsatolt szabályzás szimulációjának létrehozása önállóan.

MATLAB fejlesztőkörnyezetének bemutatása, valós felvett eredő szakasz idősorának beolvasása, ábrázolása az idő függvényében.

Szakasz identifikációja MATLAB-ban felvett adatsor alapján, szabályzó konfigurálása az eredő szakasz típusa alapján (önbeálló típusú szakasz esetén).

Szakasz identifikációja MATLAB-ban felvett adatsor alapján, szabályzó konfigurálása az eredő szakasz típusa alapján (integráló típusú szakasz esetén).

Harmadik gyakorlati zárthelyi: Szakasz identifikációja és a szakaszhoz való szabályzó konfigurációja önállóan, a kapott minőségi jellemzők leolvasása.

Gyakorlati (Simulink/MATLAB) zárthelyik pótlása.

Labor

TIA portal fejlesztőkörnyezet és Siemens S7-1200-as PLC ismertetése. Fejlesztőkörnyezet konfigurálása, tag table létrehozása, ki és bemenetek tesztelése.

Létra logika alapjai, létra logikán alapuló funkciók megvalósítása és tesztelése. Set-reset és impulzus típusú kimenetek kezelése.

Időzítő és számláló blokkok működésének kipróbálása. Időprogram szerint lefutó vezérlés írása TONR típusú időzítő segítségével.

Példa összetett időbeli lefutású vezérlésre: közlekedési lámpa működésének programozása éjszakai-nappali üzemmóddal.

Gyakorlás: megadott listából választott időbeli vezérlésen alapuló feladat megoldása önállóan.

Első laboratóriumi zárthelyi: időbeli vezérlésen alapuló feladat megvalósítása PLC-vel (pl. keverőtartály időprogram szerinti vezérlése).

Analóg feszültségértékek beolvasása, komparátorok, matematikai műveletek a kiolvasott értékekkel.

PLC-hez tartozó HMI konfigurálása, analóg és digitális értékek kijelzése és beolvasása HMI-ről.

SCL programozás alapjai, elágazások (If) és ciklusok kezelése (FOR). Tömbkezelés megvalósítása Data blokkok segítségével.

Tartály töltés szimuláció TIA portal-ban SCL programozás segítségével, integráló (I) tag működésének magyarázata.

Egyszerű T1 egytárolós taggal jellemzett főtésmodell megvalósítása TIA portal-ban SCL programozás segítségével.

Fűtésmodell szimuláció szabályzása kétállású szabályzó valamint PI típusú szabályzó segítségével.

Második laboratóriumi zárthelyi: Megadott paraméterekkel rendelkező szakaszmodell és a hozzá tartozó szabályzás szimulációjának megírása TIA portal-ban

Laboratóriumi (TIA portal) zárthelyik pótlása.

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Az előadás anyagából készített hallgatói jegyzet;
 Vajda Aurél: Irányítástechnika III. A szabályozástechnika eszközei. (KKMF 11778) 2000
 Vajda Aurél: Nemvillamos mennyiségek mérése (BMF-KVK-2020) 2002
 Gecsey-Harkay-Neszveda-Vajda: Automatizálás gyakorlata (BMF KVK 2048) 2008

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

- a) tudása
- Elegendő tudással rendelkezik a kritériumoknak megfelelő rendszer elemzéséhez, tervezéséhez, implementálásához, üzembe helyezéséhez, tudja igazolni a piaci alternatívák közötti választást.
 - Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
 - Ismeri a villamos szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
- b) képességei
- Képes a tanult módszerek gyakorlati alkalmazására, különböző villamosipari elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési, gyártási, üzemeltetési, hibakeresési és tesztelési feladatok ellátása során.
 - Képes a villamos és nem villamos mérési módszerek elveinek gyakorlati alkalmazására.
 - Képes csoportmunkában együttműködni saját és más szakterületek képviselőivel, egy adott probléma elemzésére és megoldásának kidolgozására.
- c) attitűdje
- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.
 - Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.
 - Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.
- d) autonómiája és felelőssége
- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
 - Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.
 - Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:

BEOSZTÁSA:

SZERVEZETI EGYSÉGE:

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
 Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Automatizált gyártórendszerek I.	KÓDJA(I): KMWAG1HPNF KMWAG1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:		
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI: Heti	2	2
KREDITÉRTÉKE: 7		LEVELEZŐ: Féléves	8	8
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:		
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI: Heti	33,33%	33,33%
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		LEVELEZŐ: Féléves	33,33%	33,33%

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

A tantárgy félévi követelménye évközi jegy. Megszerzése a félév során, szereplő mindkét zárthelyi legalább elégséges és a laboratóriumi gyakorlatok szintén elégséges teljesítése. A zárthelyi amennyiben a létszám megengedi szóbeli elbeszélgetés, amennyiben ezt a létszám nem engedi meg elektronikus teszt, amely 20 tesztkérdést tartalmaz és 20 perc áll rendelkezésre a teszt kitöltésére. Az elégséges osztályzat legalább 40%-os eredményt követel.

Pótlás a TVSZ szerint.

Az évközi jegy 40%-ban az elméleti rész 60%-ban a laboratóriumi gyakorlatok jegye.

TANTERVI HELYE:

5. félév

ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):**ISMERTANYAG LEÍRÁSA:**

Gyártórendszerek osztályozása, alapfogalmi alkalmazási területük. Gyártórendszerek alrendszerei. Anyagmozgató alrendszer, megmunkáló alrendszer, tesztelési alrendszer, raktározó alrendszer és informatikai alrendszer. Villamos, elektronikai gyártórendszerek, felépítése, gépei, elemei. Gépészeti gyártórendszerek, felépítése, gépei, elemei. Érzékelők és végrehajtók. Egyszerű bináris jellegű eszközök. Ipari robot, kinematikai lánc, hajtásrendszer, irányító rendszer, programozás. Ipari robotok megfogói. Rugalmas gyártócella, rugalmas gyártórendszer.

Laboratóriumi gyakorlat:

Fizikai eszközök (manipulátor, jelzőlámpa, gyártóberendezés) programozása 8 és 32 bites mikrovezérlővel.

Fizikai eszközök (manipulátor, jelzőlámpa, gyártóberendezés) PC-vel.

Ipari buszok használatának vizsgálata (RS485, CAN, LIN). Esetelemzés.

TANTÁRGY PROGRAMJA:

Elmélet

1. Automatizált gyártórendszerek alapvető ismérvei. Gyártórendszerek osztályozása. Anyagi és informatikai folyamatok.
2. Villamos gyártás jellemzői és gépei. Általános gyártósor felépítése.
3. Villamos gyártás gépei, felépítés, működés, jellemzők.
4. Gépészeti gyártás jellemzői. Gépészeti gyártás osztályozása. Gyártócella, gyártósor jellemzők, szükségesség.
5. CNC berendezések, esztergák, marók, köszörűk, vágók. Technológia, jellemzők, szoftver kérdések.
6. Additív technológiák, gépek, megoldások, felépítés, alkalmazási példák.
7. Érzékelők, bináris és analóg érzékelők, jellemzők, felhasználhatóság.
8. Zárthelyi 1.
9. Végrehajtók, villamos, pneumatikus és hidraulikus rendszerek.
10. Termék azonosítás. Bar kód, QR kód, RFID azonosítás. Nyomkövetés kérdései.
11. Állomások közötti kommunikáció, megoldások. Példák
12. Tervezett gyárlátogatás.

13. Zárthelyi 2. 14. Pót zárthelyi Labor 1. Lépetőmotor mérés. 2. DC motor mérés. 3. Pneumatika mérés. 4. Érzékelők mérés, optikai, kapacitív, induktív. 5. Kombinált feladat. 6. Lift szimuláció PC-vel. 7. Lift szimuláció mikrokontrolleres vezérlővel. 8. Lift szimuláció PLC-vel. 9. Összetett mérés 1 10. Összetett mérés 2 11. Gépészeti CAD mérés 12. 3D tervezés és nyomtatás 13. Vizsgamérés. 14. Pót mérés.		
KÖTELEZŐ IRODALOM: Dr. Schuster György: Gyártásautomatizálás pdf (internet) Benó Benhabib: Manufacturing: Design, Production, Automation, and Integration ISBN: 9780824742737		
AJÁNLOTT IRODALOM: 0		
ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK: a) tudása - Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. b) képességei - Képes a tanult módszerek gyakorlati alkalmazására, különböző villamosipari elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési, gyártási, üzemeltetési, hibakeresési és tesztelési feladatok ellátása során. c) attitűdje - Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével. d) autonómiája és felelőssége - Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.		
TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Elektronikus áramkörök	KÓDJA(I): KEWEK1HPNF KEWEK1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																								
KREDITÉRTÉKE: 7		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	2	2	2	LEVELEZŐ:					Féléves	8	8
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																							
NAPPALI:																										
Heti	2	2	2																							
LEVELEZŐ:																										
Féléves	8	8	8																							
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																								
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	33,33%	33,33%	33,33%	LEVELEZŐ:					Féléves	33,33%	33,33%
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																							
NAPPALI:																										
Heti	33,33%	33,33%	33,33%																							
LEVELEZŐ:																										
Féléves	33,33%	33,33%	33,33%																							
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: A félév során mindkét zárthelyi, legalább elégséges és a laboratóriumi gyakorlatok szintén elégséges teljesítése. A zárthelyi amennyiben a létszám megengedi szóbeli elbeszélgetés, amennyiben ezt a létszám nem engedi meg írásbeli teszt kitöltése. Az évközi jegy 40%-ban az elméleti rész 60%-ban a laboratóriumi gyakorlatok jegye.																										
TANTERVI HELYE: 5. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																									
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Analog áramkör fogalma. Lineáris és nemlineáris torzítás fogalma. Lineáris torzítások. A nem ideális amplitúdó- és fázismenet hatása. Nemlineáris torzítás. Harmonikus torzítás, intermodulációs torzítás. Négypólusok zai jellemzői. A láncba kapcsolt négypólusok eredőzajtényezője Zajok, termikus, sörét-, árameloszlási, 1/f zaj. Érzékenységek és toleranciák. Aluláteresztő-, felüláteresztő-, sávszűrők. Realizálás: LC szűrők. Aktív RC szintézis, kaszkád szintézis. Másod és harmadfokú aluláteresztőalaptagok, másodfokú sávszűrőalaptagok. Műveleti erősítők felépítése. Az integrált műveleti erősítő tipikus felépítése és kivitele. A műveleti erősítők nem ideális tulajdonságainak forrásai. A műveleti erősítők makromodelljei. Megengedett átviteli függvények. Az átviteli függvény approximálása																										
TANTÁRGY PROGRAMJA:																										
KÖTELEZŐ IRODALOM: Turmezei Péter, Palóc Péter: Analog és hírközlési áramkörök I., elektronikus tankönyv Tietze-Schenk: Analog és digitális áramkörök, Műszaki Könyvkiadó (több kiadás) Hainzmann-Varga-Zoltai: Elektronikus áramkörök, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2000																										
AJÁNLOTT IRODALOM: 0																										

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:****a) tudás**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- Ismeri a villamos szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.

b) képesség

- Képes elektronikai alkatrész- és mikroelektronikai ismereteikre is alapozva analóg és digitális áramkörök rutinszerű tervezésére és kivitelezésére.

c) attitűd

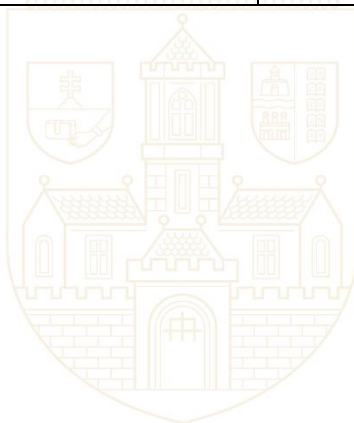
- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.
- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni

d) d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Mikroelektronikai és Technológia Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Energiagazdálkodás	KÓDJA(I): KVWEG1HPNF KVWEG1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	2	2	2
		LEVELEZŐ: Féléves	8	8	8
KREDITÉRTÉKE: 7					
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	33,33%	33,33%	33,33%
		LEVELEZŐ: Féléves	33,33%	33,33%	33,33%
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy					
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: A félév során mindkét zárthelyi, legalább elégséges és a laboratoriumi gyakorlatok szintén elégséges teljesítése					
TANTERVI HELYE: 5. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: Az energiagazdálkodás fogalma, feladata, korszerű módszerei; Magyarország energiaellátása; Az energetikában alkalmazott jelleggörbék; Meddőenergia-gazdálkodás feladata, lehetséges módszerei; Meddőkompenzálás feladata, fajtái, előnyök hátrányok, gazdaságossága; Rezonancia, felharmonikusok hatása; Gazdaságossági kérdések, elemzések; Hőtermelés; Villamos energia piac, nagyfogyasztók, egyetemes szolgáltatás Tervezés; Teljesítménygazdálkodás; Vállalatszintű gazdálkodás; Korszerű technológiák; Alternatív ellátás; Jogszabályi környezet Laboratóriumi mérések: Meddőkompenzálás (egyedi, központi, csoportos) mérése; felharmonikus elemzés, kompenzálás, energia menedzsment, megújuló energiaforrások (nap, szél, tüzelőanyag cella) vizsgálata.					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM: Dr. Kádár Péter – Dr. Boross Norbert: Villamos energiagazdálkodás (ÓE KVK 2112) 2014 Dr. Heller László: Energiagazdálkodás, Tankönyvkiadó, 1965 Energiagazdálkodás: Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület hivatalos lapja					
AJÁNLOTT IRODALOM: 0					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamos szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását és alkalmazásuk feltételeit.
- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

b) képesség

- Képes alkalmazás szintű ismeretei felhasználásával a kiválasztott specializációban mérnöki feladatok megoldására (tervezés, fejlesztés, üzembe helyezés, üzemeltetés, szolgáltatás, karbantartás).
- Alkalmazni tudja a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.

c) attitűd

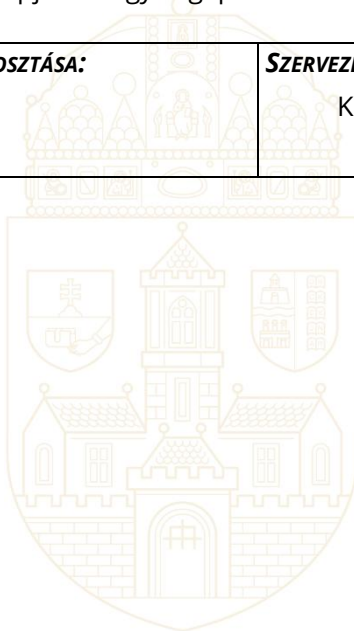
- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készségszintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.
- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Villamosenergetikai Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Infokommunikációs hálózatok	KÓDJA(I): KHWIH1HPNF KHWIH1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI: <table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	2	2	2	LEVELEZŐ:					Féléves	8	8	8
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																								
NAPPALI:																											
Heti	2	2	2																								
LEVELEZŐ:																											
Féléves	8	8	8																								
KREDITÉRTÉKE: 7																											
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE: <table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	33,33%	33,33%	33,33%	LEVELEZŐ:					Féléves	33,33%	33,33%	33,33%
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																								
NAPPALI:																											
Heti	33,33%	33,33%	33,33%																								
LEVELEZŐ:																											
Féléves	33,33%	33,33%	33,33%																								
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy																											
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.																											
TANTERVI HELYE: 5. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																										
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: A tantárgy áttekintést ad az áramkör- és csomagkapcsolt infokommunikációs hálózatok felépítéséről, architektúrájáról (TCP/IP, PSTN, PLMN, SDH, PDH stb.), a különböző fizikai közegek (optikai kábelek, rézkábelek és rádiós átviteli közegek) jellemzőiről. Átviteli jellemzők (BER, BLER, RSL, FER stb.). Az OSI modell alapján foglalkozik a második és harmadik rétegben alkalmazott protokollokkal, a különböző előfizető hozzáférési megoldásokkal. A felhasználói információ-források forgalmi és minőségi jellemzésével, sorbanállásos rendszerek alapfogalmaival és alapmodelljeivel, forgalomelméletével, a QoS fogalmával és osztályaival. Áttekintést ad a MANET-ek (WIFI, Bluetooth, Zegbee, DECT, stb) felépítéséről, és a mesh (önszerveződő) hálózatok jellemzőiről. A laboratóriumi mérések az elméleti rész gyakorlati elsajátítást szolgálják: optikai kábeljellemzők mérése, struktúrált hálózat mérése, wifi átviteli jellemzők mérése, jitter mérés, WDM hálózatok, rádiós mérések																											
TANTÁRGY PROGRAMJA:																											
KÖTELEZŐ IRODALOM: Dr. Kovács Oszkár: Távközlési Informatika (BMF KVK 2028) 2006 Andrew S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok, Panem Könyvkiadó, 2013 Dr. Kovács Oszkár: Multimédia kommunikáció IP környezetben, Logonex, 2012 Kónya László: Számítógép-hálózatok, LSI Oktatóközpont, 1997																											
AJÁNLOTT IRODALOM: 0																											

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- Ismeri az elektronika, az infokommunikáció, az irányítástechnika, az elektronikai technológia és a villamos energetika alapvető tervezési elveit, módszereit és eljárásait.

b) képesség

- Képes irányítástechnikai eszközök alkalmazására.

- Képes alkalmazás szintű ismereteik felhasználásával a kiválasztott specializációban mérnöki feladatok megoldására (tervezés, fejlesztés, üzembe helyezés, üzemeltetés, szolgáltatás, karbantartás).

- Rendelkezik a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereinek alkalmazási képességével.

- Képes a szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmának feldolgozására magyar és idegen nyelven és annak mérnöki feladatokra való felhasználására.

c) attitűd

- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készségszintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.

- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.

- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni

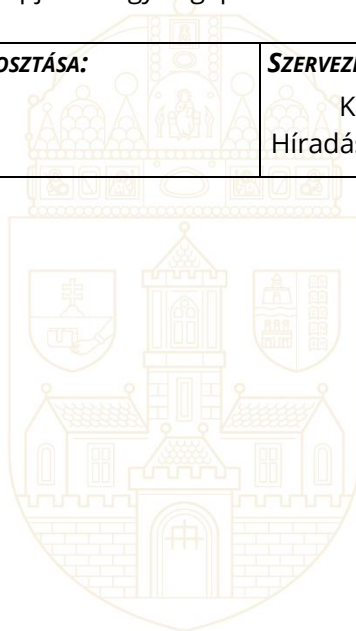
d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.

- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Híradástechnika és Infokommunikáció Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Jelfeldolgozás I.	KÓDJA(I): KMWJK1HPNF KMWJK1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 7		<u>ELMÉLET</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u> NAPPALI: Heti222 LEVELEZŐ: Féléves888			
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<u>ELMÉLET</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u> NAPPALI: Heti33,33%33,33%33,33% LEVELEZŐ: Féléves33,33%33,33%33,33%			

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Az előadásokom elhangzott anyagot a gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.

TANTERVI HELYE:

5. félév

ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):**ISMERTANYAG LEÍRÁSA:**

Determinisztikus jelek jellemzőinek áttekintése: időtartománybeli, amplitúdó-tartománybeli jellemzők, az átlag-jellegű jellemzők értelmezése és mérése, periodikus jelek Fourier-sora. Az aperiodikus jelek Fourier-transzformáltjának származtatása, értelmezése, számítása.

A mintavételezés fogalmai: matematikai és fizikai, periodikus, véletlenszerű, változó időközű. A Fourier-spektrum alakulása a periodikus matematikai mintavételezés esetén. Jelhelyreállítás szabályos mintavételezés után. A szabálytalan mintavételezés esetei. Az átlapolás-mentesítő szűrő. A fizikai mintavételezés tételei, jelhelyreállítás szűrővel és mintavevő-tartó áramkörrel. Az ablakozás hatása. Analóg jelek digitális feldolgozásának alapjai. A diszkrét Fourier-transzformáció lényege. A kepsztrum fogalma, alkalmazása. A képfeldolgozás módszerei, alkalmazási területei.

Laboratóriumi gyakorlatok: DSP programozása, digitális jelfeldolgozó algoritmusok (FIR és IIR szűrők, FFT). Mikrovezérlő programozása assembly nyelven. Mikrovezérlő programozása C nyelven. Interfészek vizsgálata (RS-232, RS-485, I2C, SPI). FPGA tervezése és szimulációja. Grafikus programnyelv (LabVIEW) használata. Digitális képfeldolgozás (VISION). A perl nyelv áttekintése. Egyszerű program írás. Rajzolás a Canvas widget-en.

TANTÁRGY PROGRAMJA:

Elmélet

A determinisztikus és sztochasztikus jelek meghatározása. A determinisztikus jelek osztályozása.

A periodikus jelek időtartománybeli és az amplitúdó-tartománybeli jellemzői, az átlag-jellegű jellemzők értelmezése és mérése.

A lineáris hálózatok jelátvitelének időtartománybeli leírása, a konvolúció művelete. Összetett jelek szintézise elemi jelekből (hatványfüggvény, ugrásjel, Dirac-impulzus).

A periodikus jelek Fourier-sorának klasszikus és mérés technikai alakja. Ábrázolás, számítás, mérés, alkalmazhatóság.

A periodikus jelek Fourier-sorának komplex alakja (értelmezés, számítás).

Az aperiodikus jelek Fourier-transzformáltjának származtatása, értelmezése, számítása.

A jelek frekvencia-tartománybeli jellemzőinek alkalmazásai: jel-teljesítmény, jel-energia meghatározása, a Parseval-tételek. Jelátvitel vizsgálata a frekvenciatartományban.

Az ideális késleltető erősítésének és fázistolásának frekvenciafüggése. A csoport-futási idő karakterisztika.

A mintavételezés célja, típusai: matematikai és fizikai, periodikus, véletlenszerű, változó időközű. A Fourier-

spektrum alakulása a periodikus matematikai mintavételezés esetén. A matematikai mintavételezés tételei. Jelhelyreállítás szabályos mintavételezés után. A szabálytalan mintavételezés esetei: alul- és túl-mintavételezés. Az átlapolás-mentesítő szűrő. Az ekvivalens idejű mintavételezés. Mintavételezés utáni jelhelyreállítás valóságos szűrővel és mintavevő-tartó áramkörrel, interpoláció (nulladfokú, elsőfokú, magasabbfokú). A véges időtartamú mintavételezés, mintavételezés és moduláció kapcsolata. Az ablakozó-függvények hatása. A diszkrét Fourier-transzformáció lényege, a gyors Fourier-transzformáció algoritmusai, felhasználási lehetőségei. Az analóg jelek digitális feldolgozásának előnyei és hibalehetőségei. A digitális jel fogalma, alaptípusai, a digitális frekvencia. A digitális szűrők elemei. A FIR szűrők felépítése, frekvenciafüggésük jellegzetességei. Az IIR szűrők felépítése, a frekvenciafüggés meghatározása. A digitális szűrők megvalósítási módszerei és alkalmazási területei. Összetett mechanikai rendszerek rezgéseinek vizsgálata a kepsztrum-módszerrel. Gyakorlat A gyakorlaton a laboratóriumi mérések előkészítésére kerül sor. A mérendő kapcsolások tanulmányozásával és az előadásokon elhangzó elméletek a gyakorlatba átültetésével. Analóg-digitális átalakítók vizsgálata. Digitális - analóg átalakítók vizsgálata. FPGA programozása és szimulációja. Grafikus programnyelv (LabVIEW) használata. Analóg és kevert jelű jelfeldolgozó áramkörök vizsgálata Digitális jelfeldolgozó algoritmusok (FIR és IIR szűrők, FFT). Labor A laboratóriumi foglalkozások koncentrált formában 4 órás blokkokban kerülnek megtartásra! Analóg-digitális átalakítók vizsgálata. Digitális - analóg átalakítók vizsgálata. FPGA programozása és szimulációja. Grafikus programnyelv (LabVIEW) használata. Analóg és kevert jelű jelfeldolgozó áramkörök vizsgálata Digitális jelfeldolgozó algoritmusok (FIR és IIR szűrők, FFT).		
KÖTELEZŐ IRODALOM: Az előadáson elhangzottak.		
AJÁNLOTT IRODALOM: Ferenczy Ödön: Hírközléelmélet (Műszaki Könyvkiadó, 1976.) Dr. Schnell László szerk: Jelek és rendszerek mérés technikája (Műszaki Könyvkiadó, 1985.) Dr. Fodor György: Lineáris rendszerek analízise (Műszaki Könyvkiadó, 1974.)		
ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK: a) tudása - Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. - Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges alapvető matematikai és fizikai elveket, módszereket. - Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját. b) képességei - Képes a tanult módszerek gyakorlati alkalmazására, különböző villamosipari elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési, gyártási, üzemeltetési, hibakeresési és tesztelési feladatok ellátása során. - Képes alkalmazni a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket. c) attitűdje - Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével. d) autonómiaja és felelőssége - Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.		
TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Mobil és mikrohullámú hálózatok	KÓDJA(I): KHWMM1HPNF KHWMM1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																						
KREDITÉRTÉKE: 7		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	2	2	2	LEVELEZŐ:				Féléves	8	8
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	2	2	2																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	8	8	8																					
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																						
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	33,33%	33,33%	33,33%	LEVELEZŐ:				Féléves	33,33%	33,33%
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	33,33%	33,33%	33,33%																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	33,33%	33,33%	33,33%																					
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható																								
TANTERVI HELYE: 5. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																							
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: A rádiórendszerek felosztása és az alkalmazott rádióspektrum, Rádiós hullámterjedés, zavarok, Antennák, rádiós csatorna vizsgálata; Mikrohullámú elmélet. Mikrohullámú eszközök, alkatrészek; Mikrohullámú pont-pont, pont-multipont összeköttetések; Műholdas távközlő rendszerek, műholdas helymeghatározó és navigációs rendszerek; Rádiós közeghozzáférés (TDD, FDD), rádiós hozzáférési technológiák (TDMA, FDMA, CDMA, OFDM), Kódoló és hibajavító eljárások; 2G-5G mobil hálózatok rendszertechnikája, bázisállomás alrendszer, core network; Mobil QoS követelmények; Maghálózati jelzések, protokollok, helynyilvántartás; Helyfüggetlen szolgáltatások; Lokális és infrastruktúra nélküli hálózatok (WiFi, Zegbee, RFID, Bluetooth stb.)																								
TANTÁRGY PROGRAMJA:																								
KÖTELEZŐ IRODALOM: Karl Rothammel: Antennakönyv, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1977 Dr.Maros Dóra: GSM; UMTS; LTE; GPRS; Bluetooth; Wlan hálózatok (elektronikus jegyzetek) Stefania Sesia, Issam Toufik, Matthew Baker: LTE – The UMTS Long Term Evolution, Wiley, 2011																								
AJÁNLOTT IRODALOM: 0																								

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:****a) tudás**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamos szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.

b) képesség

- Képes alapvető híradástechnikai és infokommunikációs rendszerekhez kapcsolódó feladatok megoldására.
- Képes a szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmának feldolgozására magyar és idegen nyelven és annak mérnöki feladatokra való felhasználására.
- Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.

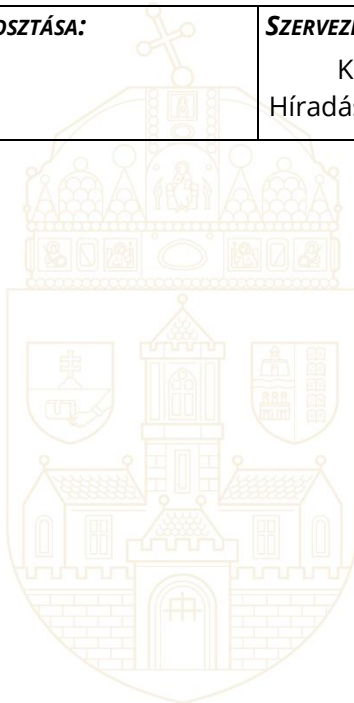
c) attitűd

- Szem előtt tartja, és ügyel a munkatársai és a megrendelők adatainak, a tudomására jutott információ biztonságára.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE:
		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika és Infokommunikáció Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Távközlési informatika I.	KÓDJA(I): KHWTI1HPNF KHWTI1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:														
KREDITÉRTÉKE: 7		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>NAPPALI: Heti</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ: Féléves</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI: Heti	2	2	2	LEVELEZŐ: Féléves	8	8
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>													
NAPPALI: Heti	2	2	2													
LEVELEZŐ: Féléves	8	8	8													
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:														
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>NAPPALI: Heti</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ: Féléves</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI: Heti	33,33%	33,33%	33,33%	LEVELEZŐ: Féléves	33,33%	33,33%
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>													
NAPPALI: Heti	33,33%	33,33%	33,33%													
LEVELEZŐ: Féléves	33,33%	33,33%	33,33%													
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.																
TANTERVI HELYE: 5. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):															
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: Információ, kommunikáció, távközlési informatika. Trendek, szabványosítás, a hálózati szabványok szükségessége, OSI, TCP/IP és hibrid hálózati architektúrák. Rétegek, entitások, adategységek. Protokollok általános jellemzői leírása. Fizikai közeg, fizikai réteg. Bitek továbbítása alapsávi jelátvitellel ill. modulációval. Az adatkapcsolati réteg, adatkapcsolati protokollok. Karakter- és bitorientált eljárások. Közegelési alréteg, a közeghozzáférés problémái. Címzések az adatkapcsolati rétegben. Az adatkapcsolati rétegre épülő technológiák: lokális hálózatok (Local Area Networks – LAN), vezeték nélküli hálózatok (Wireless LAN – WLAN), bluetooth. A hálózati réteg jellemzői funkciói és protokolljai. Címzések a hálózati rétegben. A hálózati réteghez kapcsolódó protokollok: IP verziók, ICMP, DHCP, ARP, RARP.																
TANTÁRGY PROGRAMJA:																
KÖTELEZŐ IRODALOM: Dr. Beinschróth József: Távközlési informatika 1-6 rész, Moodle-ban elérhető elektronikus oktatási anyag Dr. Kovács Oszkár: Távközlési Informatika (BMF KVK) 2028 Andrew S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok, Panem Könyvkiadó, 2013 Dr. Kovács Oszkár: Multimédia kommunikáció IP környezetben, Logonex, 2012 Kónya László: Számítógép-hálózatok, LSI Oktatóközpont, 1997																
AJÁNLOTT IRODALOM: 0																

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- ☐ Ismeri az elektronika, az infokommunikáció, az irányítástechnika, az elektronikai technológia és a villamos energetika alapvető tervezési elveit, módszereit és eljárásait.
- ☐ Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

b) képesség

- ☐ Képes elektronikai berendezések és rendszerek tervezésére, analizálására, hibajavítására.
- ☐ Képes az IKT eszközök használatára.
- ☐ Rendelkezik a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereinek alkalmazási képességével.

c) attitűd

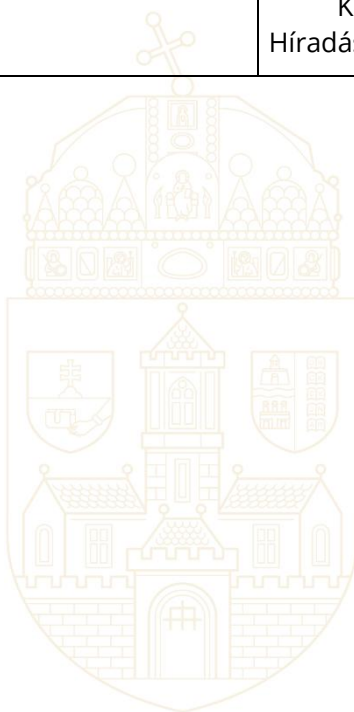
- Szem előtt tartja, és ügyel a munkatársai és a megrendelők adatainak, a tudomására jutott információ biztonságára.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Híradástechnika és Infokommunikáció Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Villamos gépek	KÓDJA(I): KAWVG1HPNF KAWVG1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI: <table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	2	2	2	LEVELEZŐ:				Féléves	8	8	8
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																						
NAPPALI:																									
Heti	2	2	2																						
LEVELEZŐ:																									
Féléves	8	8	8																						
KREDITÉRTÉKE: 7																									
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE: <table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	33,33%	33,33%	33,33%	LEVELEZŐ:				Féléves	33,33%	33,33%	33,33%
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																						
NAPPALI:																									
Heti	33,33%	33,33%	33,33%																						
LEVELEZŐ:																									
Féléves	33,33%	33,33%	33,33%																						
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy																									
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható																									
TANTERVI HELYE: 5. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																								
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Előadás: A négy alapgép, transzformátor, aszinkron gép, egyenáramú gép, szinkron gép működési elvének, szerkezeti felépítésének ismertetése, helyettesítő vázlatok, üzemi jelleggörbék egyenletei, a jelleggörbék megváltoztatásának lehetőségei. Indítások, fékezések. Az adott géptípusokon belül szereplő különleges gépek ismertetése. Transzformátorszámítási egyéni feladatok. Villamos gépek üzemeltetése: villamos hajtások kinetikai kérdései, tengelyjellemzők átszámítása, építési alakok, védettség. Villamos motorok üzemtípusai, motorkiválasztás. Hajtásszabályozási lehetőségek. Laboratórium: Laboratóriumi gyakorlatokon nyolc mérés elvégzése, önálló jegyzőkönyvkészítés. Félév végi összefoglaló zárthelyi írása.																									
TANTÁRGY PROGRAMJA:																									
KÖTELEZŐ IRODALOM: Farkas András- Gemeter J.- Dr. Nagy Lóránt: Villamos gépek (OE KVK 2106) 2013 Farkas András: Villamos gépek praktikum, jegyzet, 2015 Stephen D. Umans: Electric Machinery, McGraw-Hill, 2013																									
AJÁNLOTT IRODALOM: 0																									

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait.
- Ismeri és érti a villamosmérnöki szakterületen használt tervezési elveket.
- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

b) képesség

- Képes értelmezni és jellemezni a villamos rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.
- Képes alkalmazni a villamos rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat.
- Képes alkalmazni a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.

c) attitűd

- Szem előtt tartja, és ügyel a munkatársai és a megrendelők adatainak, a tudomására jutott információ biztonságára.
- Figyelembe veszi munkája gazdasági, társadalmi és jogi környezetét, a mérnök-etikai és a fenntarthatósági szempontokat is.

d) autonómiája és felelőssége

- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.
- Az élet-, környezet-, és vagyonbiztonságra törekedve felkészül a potenciális veszélyek és támadások kivédésére.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Automatika Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Villamos szigeteléstechika	KÓDJA(I): KVWST1HPNF KVWST1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:		
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI:		
		Heti	2	2
		LEVÉLEZŐ:		
		Féléves	8	8
KREDITÉRTÉKE: 7				
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:		
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI:		
		Heti	33,33%	33,33%
		LEVÉLEZŐ:		
		Féléves	33,33%	33,33%
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy				

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Az előadásokom elhangzott anyagot a gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.

TANTERVI HELYE:

5. félév

ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):**ISMERTANYAG LEÍRÁSA:**

A szigetelőanyagokat érő igénybevételek, a szigetelések feszültség-igénybevételei, feszültségkoordináció. Szigetelések méretezése feszültség-igénybevételre. Villamos erőterek meghatározása. Rétegezett szigetelések. Szigetelők. Szigetelők erőterének meghatározása. Potenciál-eloszlás szigetelők mentén. Szigetelőanyagok jellemzői. Vezetés és polarizáció. Szigetelési ellenállás, abszorpciós tényező, diszperzió tényező. Veszteség, veszteségi tényező. Átütés szigetelőanyagokban. Átütési elméletek. Az átütő feszültség meghatározása. Szigetelőanyagok öregedése, fáradása, élettartam meghatározás. Villamos szigetelőanyagok. Gáz, folyékony és szilárd szigetelőanyagok. Laboratóriumi mérések: Szigetelők erőterének meghatározása. Potenciál-eloszlás felvétele a szigetelőkön. Szigetelőanyagok jellemzőinek mérése: Vezetés, polarizáció, szigetelési ellenállás, abszorpciós tényező, diszperzió tényező, veszteségi tényező.

TANTÁRGY PROGRAMJA:

Szigeteléstechikai alapismeretek. Szigeteléseket érő igénybevételek. A szigetelőképeség letörésének formái. Szigetelések méretezése feszültség igénybevételre. Szigetelések feszültség igénybevételei. Feszültségkoordináció. Szigetelési alaptípusok a méretezés szempontjából. Méretezés átütésre, átívelésre, külső kisülésre. Szigetelők. Tám-, átvezető és szabadvezetési szigetelők. Rétegezett szigetelések. Rétegezett szigetelés hengeres erőterben. Rétegezett szigetelés sík elrendezésben. A maximális térerősség meghatározása az inhomogenitási tényező segítségével. Sarok-sík elrendezés erőtere. Szigetelők erőterének meghatározása méréssel. Potenciáeloszlás mérése. Szigetelőlánc potenciáeloszlás mérésének kiértékelése. Tám és átvezető szigetelők potenciáeloszlásának kiértékelése. Analóg modellek mérése. Dielektrikumok jellemzői. Vezetés és polarizáció. Szigetelési ellenállás és abszorpciós tényező vizsgálata. Diszperziós tényező vizsgálata. Veszteségi tényező és permittivitás vizsgálata.

Átütés szigetelőanyagokban. Átütési elméletek. Átütés gázokban. Átütés folyadékokban. Szilárd szigetelőanyagok átütése. Tisztán villamos átütés. Hővillamos átütés. Villamos kisülések hatására bekövetkező átütés.

Szigetelőanyagok villamos szilárdságának mérése.

Villamos szigetelőanyagok fáradása, öregedése. Élettartam meghatározás. Hőmérséklet változtatásával végzett öregedési vizsgálat.

Élettartam vizsgálat villamos térerősség igénybevétele alapján.

Villamos szigetelőanyagok. Gáznemű, folyékony és szilárd szigetelőanyagok.

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Császár Miklós – Cserenyák Tibor – Ónodi Tamás – Orosz János – Rácz István – Ráski Gábor: Villamos szigeteléstechika (KKVMF 49255) 2012

Balczó Zoltán – Császár Miklós – Rácz István – Ráski Gábor: Villamos szigetelések vizsgálata (KKVMF 49281) 1985

Ravindra Arora & Wolfgang Mosch - High Voltage and Electrical Insulation Engineering, ISBN-13: 978-0470609613, 2010

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudás

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.

- Ismeri a villamos szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását és alkalmazásuk feltételeit.

- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

b) képesség

- Képes alkalmazás szintű ismeretei felhasználásával a kiválasztott specializációban mérnöki feladatok megoldására (tervezés, fejlesztés, üzembe helyezés, üzemeltetés, szolgáltatás, karbantartás).

- Alkalmazni tudja a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.

c) attitűd

- Szem előtt tartja, és ügyel a munkatársai és a megrendelők adatainak, a tudomására jutott információ biztonságára.

- Figyelembe veszi munkája gazdasági, társadalmi és jogi környezetét, a mérnök-etikai és a fenntarthatósági szempontokat is.

d) autonómiája és felelőssége

- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.

- Az élet-, környezet-, és vagyonbiztonságra törekedve felkészül a potenciális veszélyek és támadások kivédésére

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:

BEOSZTÁSA:

SZERVEZETI EGYSÉGE:

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Villamosenergetikai Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Villamos védelem és automatika	KÓDJA(I): KVWVA1HPNF KVWVA1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 7		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	NAPPALI: Heti	2	2	2
		LEVELEZŐ: Féléves	8	8	8
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	33,33%	33,33%	33,33%
		LEVELEZŐ: Féléves	33,33%	33,33%	33,33%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.					
TANTERVI HELYE: 5. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: Védelmek szemben támasztott követelmények. Védelmek csoportosítása. Védelmi algoritmusok. Relék fajtái. Nyomatékgörbék. Energiairány mérés elve és kapcsolása. Impedancia csökkenési, és differencia érzékelésű relé egyenirányítós taggal. Elektronikus relék felépítése és tervezése. Túláram és idő relék. Védelmek bemenő szűrőáramkörei. Különleges védelmek: hő-, ív- és áramlás érzékelés. Elektronikus differencia és impedancia érzékelők. Digitális védelmek, algoritmusok digitális védelmeknél. Digitális védelmek belső architektúrája és főbb egységei. Védelmi mérőváltók és kapcsolásaik. A mérőváltók átviteli tulajdonságai. A megszakítók működtetése és szekunder körei. A védelmek tápellátása. Túláramvédelmek alapkapcsolásai. Autonóm zárlati védelmek. Differenciál védelmi alapelv. Fékezési módok. Gyűjtősin védelmek fajtái és kialakításuk. Szakasz védelmek. Buchholz védelem. Automatikák a villamosenergia-rendszerben. Át- és visszakapcsoló automatikák. Laboratóriumi mérések: Relék karakterisztika felvétele; Elektronikus védelmi alapkapcsolások mérése; Hálózatelemek különböző elvű védelmeinek mérései. Visszakapcsoló automatika vizsgálata.					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM: Dr. Morva György: Villamosenergia-ellátás II. 2. kötet Villamos védelem és automatika (ÓE KVK-2079/II.) 2011 Dr. Novothny Ferenc: Villamosenergia-ellátás II. PÉLDATÁR 2. kötet Villamos védelem és automatika (ÓE KVK-2080/II.) 2011 Colin Bayliss, Transmission and Distribution Electrical Engineering: Newens, Oxford, 2009					

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudás

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamos szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását és alkalmazásuk feltételeit.
- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

b) képesség

- Képes alkalmazás szintű ismeretei felhasználásával a kiválasztott specializációban mérnöki feladatok megoldására (tervezés, fejlesztés, üzembe helyezés, üzemeltetés, szolgáltatás, karbantartás).
- Alkalmazni tudja a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.

c) attitűd

- Szem előtt tartja, és ügyel a munkatársai és a megrendelők adatainak, a tudomására jutott információ biztonságára.
- Figyelembe veszi munkája gazdasági, társadalmi és jogi környezetét, a mérnök-etikai és a fenntarthatósági szempontokat is.

d) autonómiája és felelőssége

- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.
- Az élet-, környezet-, és vagyonbiztonságra törekedve felkészül a potenciális veszélyek és támadások kivédésére.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Villamosenergetikai Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Villamosenergia-ellátás	KÓDJA(I): KVWVL1HPNF KVWVL1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 7		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	NAPPALI: Heti	2	2	2
		LEVELEZŐ: Féléves	8	8	8
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		KÉPZÉSI KARAKTERE:	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI: Heti	33,33%	33,33%	33,33%
		LEVELEZŐ: Féléves	33,33%	33,33%	33,33%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyiek érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.					
TANTERVI HELYE: 5. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA:					
TANTÁRGY PROGRAMJA: Villamos hálózati impedanciák, mérésponti és átviteli impedanciák. Szimmetrikus 3F zárlat számítása Sz módszerrel. Egyfázisú földzárlat és kompenzálása. Szinkron gépek zárlati viszonyai. Aszimmetrikus hibák számítása: Hálózatok sorrendi helyettesítő vázlatainak felépítése. Hálózatelemek sorrendi helyettesítő vázlatai. Hibahely kialakítás. Sönthibák számítása. FN, 2FN, 2F. Zárlati áram korlátozása. Soros hibák számítása. 1f, 2f Szimultán hibák számítása. Két végéről táplált vezeték méretezése. Hurkolt hálózat méretezése. Szabadvezetékek szerkezeti elemei. Szabadvezeteki vezetékanyagok, szilárdsági számítások. Feszített vezetők mozgása, a vezetékberendezés méretszabályai. Szabadvezeték építése szerelése kábelfektetés. A kapcsolóberendezés készülékeinek, mérőváltóinak, zárlatkorlátozó fojtótekerceinek kiválasztása. Gyűjtősín méretezés. Kapcsolóberendezések térbeli kialakítása. Erőművek térbeli kialakítása. Segédüzemi berendezések.					
KÖTELEZŐ IRODALOM: Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-ellátás I. (KVK 2052) 2009 Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-ellátás I. PÉLDATÁR (KVK 2053)2009 ELEKTROTECHNIKA: A Magyar Elektrotechnikai Egyesület hivatalos lapja					
AJÁNLOTT IRODALOM: 0					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamos szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását és alkalmazásuk feltételeit.
- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

b) képesség

- Képes alkalmazás szintű ismeretei felhasználásával a kiválasztott specializációban mérnöki feladatok megoldására (tervezés, fejlesztés, üzembe helyezés, üzemeltetés, szolgáltatás, karbantartás).
- Alkalmazni tudja a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.

c) attitűd

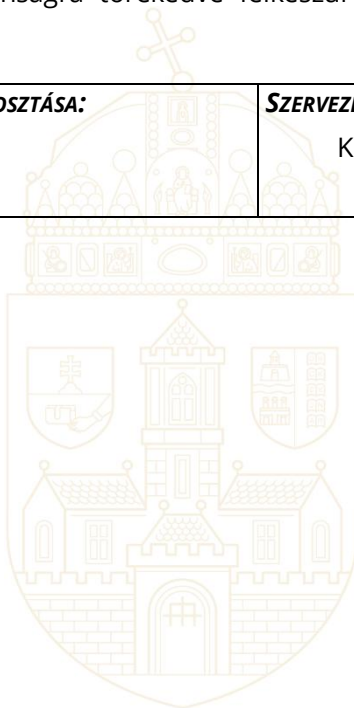
- Szem előtt tartja, és ügyel a munkatársai és a megrendelők adatainak, a tudomására jutott információ biztonságára.
- Figyelembe veszi munkája gazdasági, társadalmi és jogi környezetét, a mérnök-etikai és a fenntarthatósági szempontokat is.

d) autonómiája és felelőssége

- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.
- Az élet-, környezet-, és vagyonbiztonságra törekedve felkészül a potenciális veszélyek és támadások kivédésére.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Villamosenergetikai Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Automatizált gyártórendszerek II.	KÓDJA(I): KMWAG2HPNF KMWAG2HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 4		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		NAPPALI: Heti	2	0	2
		LEVELEZŐ: Féléves	8	0	8
		NAPPALI: Heti	50,00%		50,00%
		LEVELEZŐ: Féléves	50,00%		50,00%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: A tantárgy félévi követelménye évközi jegy. Megszerzése a félév során, szereplő mindkét zárthelyi legalább elégséges és a laboratóriumi gyakorlatok szintén elégséges teljesítése. A zárthelyi amennyiben a létszám megengedi szóbeli elbeszélgetés, amennyiben ezt a létszám nem engedi meg elektronikus teszt, amely 20 tesztkérdést tartalmaz és 20 perc áll rendelkezésre a teszt kitöltésére. Az elégséges osztályzat legalább 40%-os eredményt követel. Pótlás a TVSZ szerint. Az évközi jegy 40%-ban az elméleti rész 60%-ban a laboratóriumi gyakorlatok jegye.					
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Automatizált gyártórendszerek I. teljesítése				
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: Objektum orientált módszertan áttekintése. Szimulációs eljárások. Hálózat programozása. Soft-computing eljárások (fuzzy logika, neurális hálók és genetikusan algoritmusok) alkalmazása gyártórendszerek esetén. Intelligens érzékelők. Felépítés, működés, alkalmazott algoritmusok. Ütemezés elmélet alapjai. Vegyes rendszerek. Ipari robot. Történeti áttekintés, kinematikai lánc. Alkalmazási körök. Vegyes gyártórendszerek, hajógyár, repülőgép gyár. Szempontok az automatizálás kialakítására. Gyártórendszerek információs rendszerei és kapcsolatuk a vállalati rendszerekkel Laboratóriumi gyakorlat: TCP/IP kapcsolat programozása több protokoll és módszer felhasználásával. 32 bites mikrokontroller programozási gyakorlatok. Fizikai eszközök (manipulátor, jelzőlámpa, gyártóberendezés) programozása 32 bites mikrokontrollerrel. FPGA alpmérések. Egyszerű hálózatok, sorrendi hálózatok, állapot gépek, szoft processzorok.					
TANTÁRGY PROGRAMJA: Elmélet 1. Ipari robot történelem. Ipari robot osztályozás. Alkalmazási körök. 2. Ipari robot kinematikai láncok. Előnyök hátrányok. 3. Ipari robot hajtások és jellemzőik. 4. Ipari robot érzékelők. Felépítés, jellemzők. 5. Ipari robot irányítás, felépítés, feladatok. 6. Ipari robot mechanizmusok. 7. Ipari robot koordináták, transzformációk. 8. Ipari robot programozási lehetőségek. On-line, off-line programozás. 9. Zárthelyi 1. 10. Kooperatív robotika. 11. Tervezett üzemlátogatás 1 12. Tervezett üzemlátogatás 2 13. Zárthelyi 2.					

14. Pót zárthelyi**Labor**

1. Robot szimulációs mérés 1.
2. Robot szimulációs mérés 2.
3. Pneumatikus manipulátor építés.
4. Pneumatikus manipulátor vezérlés PC-vel.
5. Pneumatikus manipulátor vezérlés PLC-vel.
6. Érzékelők mérés.
7. Mechanikai elemek mérés.
8. Hengerkoordinátás robot építés 1.
9. Hengerkoordinátás robot építés 2.
10. Hengerkoordinátás robot vezérlés mikrokontrollerrel 1.
11. Hengerkoordinátás robot vezérlés mikrokontrollerrel 2.
12. Összetett feladat 1.
13. Összetett feladat 2.
14. Pótlás

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Dr. Schuster György: Gyártásautomatizálás pdf (internet)

Beno Benhabib: Manufacturing: Design, Production, Automation, and Integration

ISBN: 9780824742737

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Elegendő tudással rendelkezik a kritériumoknak megfelelő rendszer elemzéséhez, tervezéséhez, implementálásához, üzembe helyezéséhez, tudja igazolni a piaci alternatívák közötti választást.

b) képességei

- Képes a különböző villamos berendezések és rendszerek telepítésére, programozására, illetve azok működésének elsajátítására.

c) attitűdje

- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Ipari kommunikációk	KÓDJA(I): KAEIK1HPNF KAEIK1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																								
KREDITÉRTÉKE: 4		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>0</td><td>8</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	2	0	2	LEVELEZŐ:					Féléves	8	0
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																							
NAPPALI:																										
Heti	2	0	2																							
LEVELEZŐ:																										
Féléves	8	0	8																							
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																								
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	50,00%		50,00%	LEVELEZŐ:					Féléves	50,00%	
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																							
NAPPALI:																										
Heti	50,00%		50,00%																							
LEVELEZŐ:																										
Féléves	50,00%		50,00%																							
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: A tantárgy félévi követelménye évközi jegy. Megszerzése a félév során, szereplő mindkét zárthelyi legalább elégséges és a laboratoriumi gyakorlatok szintén elégséges teljesítése. A zárthelyi amennyiben a létszám megengedi szóbeli elbeszélgetés, amennyiben ezt a létszám nem engedi meg elektronikus teszt, amely 20 tesztkérdést tartalmaz és 20 perc áll rendelkezésre a teszt kitöltésére. Az elégséges osztályzat legalább 40%-os eredményt követel.																										
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																									
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Az ipari automatizálásban használt kommunikációs megoldások gyakorlati vizsgálata. Az RS-485, CAN-BUS, Ethernet, USB és különböző rádiós közeg alapú kommunikációk működése. A kommunikációban résztvevő eszközöket konfigurálása, a kommunikáció létrehozása, és a kommunikációhoz használt adatforgalom elemzése.																										
TANTÁRGY PROGRAMJA:																										
KÖTELEZŐ IRODALOM: Andrew S. Tanenbaum - David J. Wetherall - Számítógép-hálózatok, ISBN:9789635455294, PANEM KFT, 2013 Eric D. Knapp, Joel Thomas Langill - Industrial Network Security, Second Edition: Securing Critical Infrastructure Networks for Smart Grid, SCADA, and Other Industrial Control Systems 2nd Edition, ISBN-13: 978-0124201149, Syngress, 2014 Cory Beard, William Stallings, Wireless Communication Networks and Systems, ISBN-13: 978-0133594171, Pearson, 2015																										
AJÁNLOTT IRODALOM: 0																										

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

b) képesség

- Képes irányítástechnikai eszközök alkalmazására.

Képes alapvető híradástechnikai és infokommunikációs rendszerekhez kapcsolódó feladatok megoldására.

- Képes a szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmának feldolgozására magyar és idegen nyelven és annak mérnöki feladatokra való felhasználására.

c) attitűd

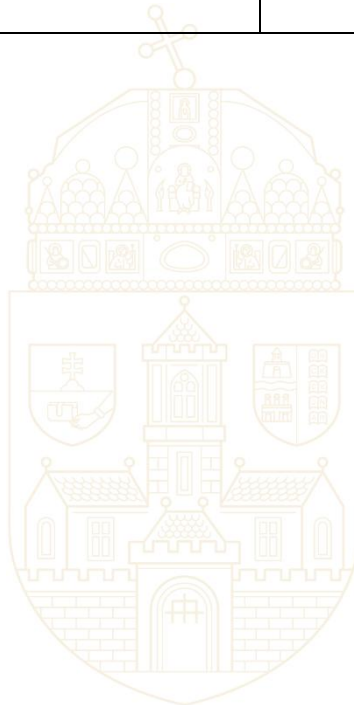
- Szem előtt tartja, és ügyel a munkatársai és a megrendelők adatainak, a tudomására jutott információ biztonságára.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Automatika Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Jelfeldolgozás II.	KÓDJA(I): KMEJK2HPNF KMEJK2HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																								
KREDITÉRTÉKE: 4		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>0</td><td>8</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	2	0	2	LEVELEZŐ:					Féléves	8	0
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																							
NAPPALI:																										
Heti	2	0	2																							
LEVELEZŐ:																										
Féléves	8	0	8																							
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																								
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	50,00%		50,00%	LEVELEZŐ:					Féléves	50,00%	
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																							
NAPPALI:																										
Heti	50,00%		50,00%																							
LEVELEZŐ:																										
Féléves	50,00%		50,00%																							

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük.

Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének.

Az évközi jegyet a rész zárthelyiek érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.

TANTERVI HELYE:

6. félév

ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):

Jelfeldolgozás I. teljesítése

ISMERTANYAG LEÍRÁSA:

A véletlenszerű jelek alapfogalmai. Stacionárius és ergodikus jelek. A vizsgálati időtartam megválasztása. Az amplitúdó-eloszlás és –sűrűségfüggvény értelmezése, mérése. Tipikus jelek eloszlás- és sűrűség-függvénye. Az auto- és keresztkorreláció függvények. A Wiener-Hincsin tétel. Korreláció-számítás az FFT felhasználásával. Auto- és kereszt-teljesítménysűrűség függvények értelmezése, mérése, számítása.

A digitális képfeldolgozás alapfogalmai. Szürkeárnyaltos, színes és bináris képek jellemzői. Küszöbképzés. Síkbeli szűrés kernel használatával. Kétdimenziós Fourier-spektrum tulajdonságai, számítása. Mérések a képen: távolság, szög, átmérő mérése. Felvétel-készítés fogalmai, kalibrálás. Minta-felismerés, karakter-felismerés. Vonalkód-olvasás.

TANTÁRGY PROGRAMJA:

Elmélet

A jelek egyes transzformációinak (eltolás, nyújtás/zsugorítás időtartományban/amplitúdótartományban) hatása a jel energiatartalmára. A jelek (általános/centrális) momentumai.

Összetett jelek felbontása elemi jelek összegévé: a teljes, ortogonális függvényrendszer fogalma, a belső szorzat, függvények távolsága, hasonlósága, önhasonlóság.

A kvantált jelek feldolgozásának módszerei (a kvantálás típusai, a kvantálási zaj, elemi kvantált jelek, Haar-jelek, Rademacher-jelek, Walsh jelek, a szekvencia fogalma, a Walsh-transzformáció, Walsh-spektrum, a kvantált időfüggvények szintézise, jel-tömörítés információvesztéssel ill. veszteség nélkül, a bináris jelek Walsh-szintézise, kétdimenziós jelek Walshtranszformálása)

A sztochasztikus jelek alapfogalmai (realizáció, jel-sokaság, ergodicitás, stacionaritás, vizsgálati időtartam)

A stacionárius sztochasztikus jelek vizsgálata az amplitúdó-tartományban (amplitúdó-eloszlás és amplitúdó-sűrűség függvények értelmezése, tulajdonságai, mérése és számítása)

A stacionárius sztochasztikus jelek vizsgálata az időtartományban (auto- és kereszt-korreláció függvények értelmezése, tulajdonságai, mérése és számítása)

A stacionárius sztochasztikus jelek vizsgálata a frekvencia-tartományban (auto- és keresztteljesítménysűrűség függvények értelmezése, mérése és számítása, a Wiener-Hincsin tételek, a korrelációfüggvények gyors számítása)

A nem-stacionárius jelek vizsgálata a frekvenciatartományban, a rövid-idejű Fouriertranszformáció (STFT, vagyis Gábor-transzformáció), előnyök és korlátok

A wavelet-transzformáció alapfogalmai, anya-wavelet, eltolás és a lépték változtatása, a Heisenberg-féle bizonytalanság a nem-stacionárius jelek frekvencia-transzformációiban, a folytonos és a digitális wavelet-transzformáció, wavelet-függvények típusai, a függvények momentumainak hatása a transzformációra
A sztochasztikus jelek fraktál-jellemzői (a dimenzió fogalma, típusai, szingularitások az időfüggvényben, az önhasznosság fogalma. A Hölder-kitevő, a Hurst-kitevő, monofraktálmultifraktál jelek különbsége, a Rényi-kitevő.

Másodrendű/magasabb-rendű statisztikai jellemzők, a partíció-függvény módszer, a struktúrafüggvény módszer, a wavelet- maximumok módszere, a trend-mentesített fluktuációk módszere.

Az időfüggvények általánosított dimenziója, az általánosított Hurst-kitevő, a Legendretranszformáció. Fraktálok alkalmazási példái különböző szakterületekről.

A digitális képek feldolgozásának alapfogalmai (képpont, fényesség, színskálák, hisztogram, küszöbképzés, élkeresés)

Képek szűrése képtartományban, a kernel fogalma, lineáris és nemlineáris szűrő algoritmusok, képek szűrése frekvenciatartományban, kétdimenziós Fourier-spektrum értelmezése, szűrő típusok

A képek felvétele, kalibrálás, linearizálás, alakzatok szomszédosságának típusai, alakzatok felismerése, képfeldolgozás, képek szintézise, tömörítés módszerei, alkalmazási példák műszaki-egészségügyi-ipari területekről

Labor

Periodikus időfüggvény elemi paramétereinek számítása

Adatsorozat eloszlás- és sűrűség-függvényeinek számítása, ábrázolása

Időfüggvény Fourier-spektrumának számítása

Időfüggvény autokorreláció-függvényének számítása

Interpoláció mintavételezett jelen (nullad-, első-, másodrendű interpoláció), numerikus integrálás és differenciálás

Pótmérés

Digitális idősorozat Walsh-transzformáltjának számítása

Folytonos wavelet transzformálása

Monofraktál adatsorozat Hurst-kitevőjének számítása

Multifraktál sztochasztikus jel elemzése a fluktuáció módszerével

Képfeldolgozási alapfogalmak megismerése

Digitális kép számítógépi feldolgozása

Digitális kép Walsh-transzformáltjának számítása

Pótmérés

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Dr. Kohut József: Jelfeldolgozás II. e-learning tananyag

AJÁNLOTT IRODALOM:

Ferenczy Ödön: Hírközlélelmélet (Műszaki Könyvkiadó, 1976.)

Dr. Schnell László szerk: Jelek és rendszerek mérés-technikája (Műszaki Könyvkiadó, 1985.)

Dr. Fodor György: Lineáris rendszerek analízise (Műszaki Könyvkiadó, 1974.)

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait.
- Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges alapvető matematikai és fizikai elveket, módszereket.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.

b) képességei

- Képes a tanult módszerek gyakorlati alkalmazására, különböző villamosipari elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési, gyártási, üzemeltetési, hibakeresési és tesztelési feladatok ellátása során.
- Képes alkalmazni a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.

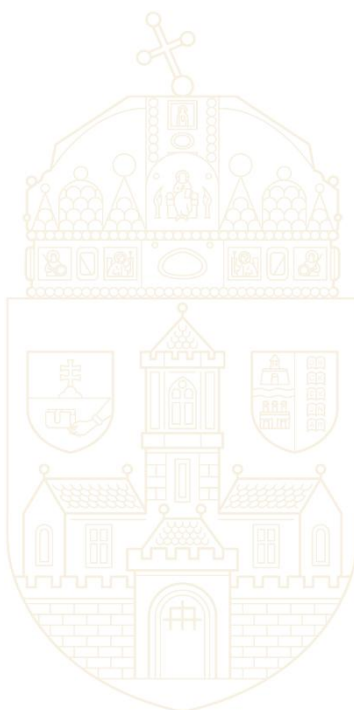
c) attitűdje

- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készségszintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.

d) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék
--	-------------------	---



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Kapcsolástechnika	KÓDJA(I): KVWKT1HPNF KVWKT1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 4		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	2	0	2
		LEVELEZŐ: Féléves	8	0	8
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	50,00%		50,00%
		LEVELEZŐ: Féléves	50,00%		50,00%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése előfeltétele a vizsgajegy megszerzésének. A féléves számonkérés formája szóbeli vizsga. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.					
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: A villamos hálózatokban lejátszódó fizikai folyamatok megismerése: villamos tranziens jelenségek határadatai, a villamos áram hő- (állandó-, szakaszos üzemű-, és rövidzárlati melegeedés), és dinamikus hatása. Az áramkörök kapcsolásakor fellépő villamos ív keletkezése, jellemzői és oltása. A kapcsolókészülékek fontosabb alkotóelemeinek a megismerése: ívöltő szerkezetek, kapcsolóelemek (érintkezők, félvezetők), elektromágneses működtetők, kioldók, mérő relék. A kis-, közép- és nagyfeszültségű villamos berendezésekben használatos kapcsolókészülékek megismerése: megszakítók, olvadóbiztosítók, kapcsolók (elektromechanikus/félvezetős) és szakaszolók. A villamos hálózatokban használatos kapcsolókészülékek alkalmazástechnikájának- és kiválasztásuk módszertanának készség szintű elsajátítása. Másodlagos túlfeszültség-védelem és készülékei. Laboratóriumi gyakorlat: Egyen- és váltakozófeszültségű elektromágnesek vizsgálata; Kapcsolókészülékek kiválasztása (túlterhelés- és zárlatvédelemhez); Kismegszakítók vizsgálata; Olvadóbiztosítók vizsgálata Félvezetős- és elektromechanikus kontaktor vizsgálata; Motorvédelem kiválasztása.					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM: Dr. Kemény József: Kapcsolástechnika, ÓE KVK 2069 Budapest, 2010. Dr. Novothny F.: Elektromosipari szakemberek kézikönyve, EDINFO 2015. Dr. Novothny F.: Épületvillamossági kézikönyv, Schneider 2007					
AJÁNLOTT IRODALOM: 0					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- Ismeri és érti a villamosmérnöki szakterületen használt tervezési elveket.
- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- Képes főbb villamosipari anyagok és technológiák felhasználását igénylő feladatok megoldására.
- Alkalmazni tudja a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.

b) képesség

- Alkalmazni tudja a villamos rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a villamos berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.

c) attitűd

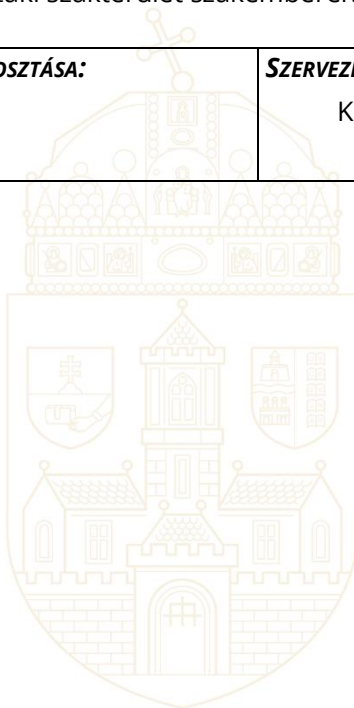
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.
- Érti és magáénak érzi a szakma etikai elveit és jogi vonatkozásait, döntési helyzetekben maradéktalanul figyelembe véve azokat.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.

d) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.
- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Villamosenergetikai Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Készüléképítési ismeretek	KÓDJA(I): KEWKE1HPNF KEWKE1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																						
KREDITÉRTÉKE: 4		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>0</td><td>8</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	2	0	2	LEVELEZŐ:				Féléves	8	0
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	2	0	2																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	8	0	8																					
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																						
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	50,00%		50,00%	LEVELEZŐ:				Féléves	50,00%	
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	50,00%		50,00%																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	50,00%		50,00%																					
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyiek érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyiinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.																								
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																							
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Elektronikus berendezések tervezésének folyamata. Az elektronikus berendezések tervezésének alapjai. A környezet hatása a készülékekre. Technikai klíma területek. Hőátadási folyamatok az elektromos berendezésekben. A lehetséges hűtési módszerek meghatározása. A keletkező hő meghatározása, a berendezés működésének elemzésével. Összetett hőátadási folyamatok. Zavar-elhárítási elvek. Árnyékolás. Elektronikus berendezések üzembiztonsága. Elektromos kapcsolatok létrehozása. Feszültség és földosztó rendszerek tervezése. Érintkezési alapelvek. A csatlakozók alkalmazásai, korlátai, megfelelő kiválasztási szempontjai. Kapcsolók kiválasztása, konstrukciós megoldások. Érintkezők, csatlakozók beépíthetősége, gyakorlati megoldási lehetőségek. Tokozások, szabványos modulok választása, a készülékek moduláris kialakítása. A modulok előnyei, hátrányai. Védő konténerek használata, típusai, és gyakorlati megoldásai.																								
TANTÁRGY PROGRAMJA:																								
KÖTELEZŐ IRODALOM: Dr. Almássy György: Elektronikus készülékek szerkesztése, Műszaki könyvkiadó, 1979 Dr. Lendvay Marianna - Kupás-Deák Béla: Készüléképítés (BMF KVK 2037) 2005 Solymossyné Kalmár Emília: Gyártástervezés (BMF-KVK 87) 2002.																								
AJÁNLOTT IRODALOM: 0																								

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait.
- Ismeri a villamos szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását és alkalmazásuk feltételeit.
- Ismeri a villamos szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.

b) képesség

- Rendelkezik a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereinek alkalmazási képességével.

c) attitűd

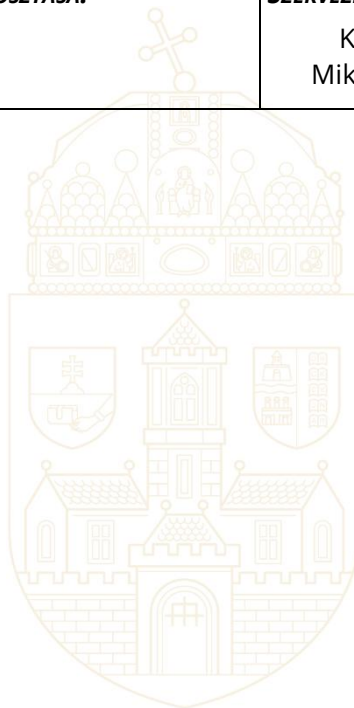
- Figyelembe veszi munkája gazdasági, társadalmi és jogi környezetét, a mérnök-etikai és a fenntarthatósági szempontokat is.

d) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Mikroelektronikai és Technológia Tanszék

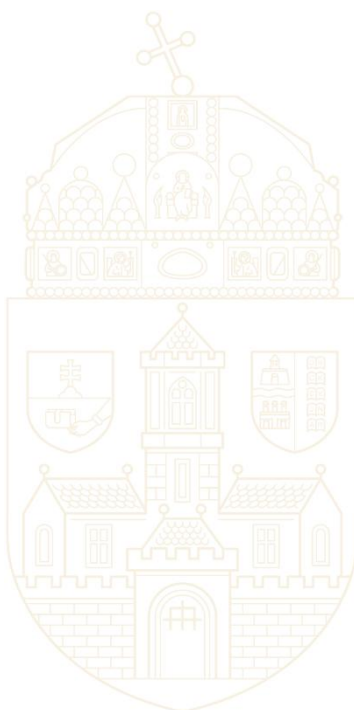


TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Távközlési informatika II.	KÓDJA(I): KHWTI2HPNF KHWTI2HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	2	0	2
KREDITÉRTÉKE: 4		LEVELEZŐ: Féléves	8	0	8
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		NAPPALI: Heti	50,00%		50,00%
		LEVELEZŐ: Féléves	50,00%		50,00%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.					
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK): Távközlési informatika I. teljesítése				
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: A rádiórendszerek felosztása és az alkalmazott rádióspektrum, Rádiós hullámterjedés, zavarok, Antennák, rádiós csatorna vizsgálata; Mikrohullámú elmélet. Mikrohullámú eszközök, alkatrészek; Mikrohullámú pont-pont, pont-multipont összeköttetések; Műholdas távközlő rendszerek, műholdas helymeghatározó és navigációs rendszerek; Rádiós közeghozzáférés (TDD, FDD), rádiós hozzáférési technológiák (TDMA, FDMA, CDMA, OFDM), Kódoló és hibajavító eljárások; 2G-5G mobil hálózatok rendszertechnikája, bázisállomás alrendszer, core network; Mobil QoS követelmények; Maghálózati jelzések, protokollok, helynyilvántartás; Helyfüggetlen szolgáltatások; Lokális és infrastruktúra nélküli hálózatok (WiFi, Zegbee, RFID, Bluetooth stb.)					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM: 1. Karl Rothammel: Antennakönyv, Műszaki könyvkiadó, Budapest (1977) 2. Dr.Maros Dóra: GSM; UMTS; LTE; GPRS; Bluetooth; Wlan hálózatok (elektronikus jegyzetek) 3. Stefania Sesia, Issam Toufik, Matthew Baker: LTE – The UMTS Long Term Evolution, Wiley (2011)					
AJÁNLOTT IRODALOM: 0					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika és Infokommunikáció Tanszék
--	-------------------	---



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Teljesítményelektronika	KÓDJA(I): KAWTE1HPNF KAWTE1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 4		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
BESOROLÁSA: Kötelezően választott	NYELVE: magyar	NAPPALI: Heti	2	0	2
		LEVELEZŐ: Féléves	8	0	8
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	50,00%		50,00%
		LEVELEZŐ: Féléves	50,00%		50,00%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.					
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: Háromfázisú egyutas háromütemű áramirányító működése különböző jellegű terhelések esetén. A kimeneti jellemzők számítása, félvezetők igénybevétele. Háromfázisú kétutas hatütemű áramirányító működése különböző jellegű terhelések esetén. A kimeneti jellemzők számítása, félvezetők igénybevétele. Egyenáramú szaggató kapcsolások. Egy- és négynegyedes egyenáramú szaggató kapcsolás működése, jellemzőinek számítása. Egyfázisú feszültséginverter működése változtatható négyzög és PWM vezérlés esetén, a kimeneti feszültség meghatározása. Különböző jellegű terhelések hatása a kimeneti áramra. A kimeneti jellemzők számítása, a félvezetők igénybevétele. Háromfázisú feszültséginverter működése hatlépcsős és szinuszos PWM vezérlés esetén. A kimeneti jellemzők számítása, a félvezetők igénybevétele. Egyfázisú váltakozó áramú szaggató kapcsolások működése, jellemző időfüggvényeinek vizsgálata, kimeneti jellemzőinek számítása. Háromfázisú váltakozó áramú szaggató kapcsolások működése, jellemző időfüggvényeinek vizsgálata, kimeneti jellemzőinek számítása.					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM: Badacsonyi Ferenc - Dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet: Teljesítményelektronika (Elektronikus tananyag) Fodor Dénes, Dr. Marschalko Richárd: Korszerű teljesítményelektronika, Digitális Könyvtár, 2014					
AJÁNLOTT IRODALOM: 0					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait.
- Ismeri és érti a villamosmérnöki szakterületen használt tervezési elveket.
- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

b) képesség

- Alkalmazni tudja a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.
- Képes értelmezni és jellemezni a villamos rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.

c) attitűd

- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.
- Érti és magáénak érzi a szakma etikai elveit és jogi vonatkozásait, döntési helyzetekben maradéktalanul figyelembe véve azokat.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.

d) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.
- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE:
		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Automatika Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Beágyazott rendszerek tervezése	KÓDJA(I): KMVBT1HPNF KMVBT1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:		
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI:		
		Heti	2	2
KREDITÉRTÉKE: 6		LEVELEZŐ:		
		Féléves	8	8
BESOROLÁSA: Szabadon választható	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:		
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI:		
		Heti	33,33%	33,33%
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		LEVELEZŐ:		
		Féléves	33,33%	33,33%

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

A tantárgy félévi követelménye évközi jegy. Megszerzése a félév során, szereplő mindkét zárthelyi legalább elégséges és a laboratóriumi gyakorlatok szintén elégséges teljesítése. A zárthelyi amennyiben a létszám megengedi szóbeli elbeszélgetés, amennyiben ezt a létszám nem engedi meg elektronikus teszt, amely 20 tesztkérdést tartalmaz és 20 perc áll rendelkezésre a teszt kitöltésére. Az elégséges osztályzat legalább 40%-os eredményt követel.

Pótlás a TVSZ szerint.

Az évközi jegy 40%-ban az elméleti rész 60%-ban a laboratóriumi gyakorlatok jegye.

TANTERVI HELYE:

5. félév

ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):**ISMERETANYAG LEÍRÁSA:**

Aktív elemek és azok munkapontjának beállítása.

Aktív elemek dinamikus működése (lineáris üzemmód és kapcsolóüzem).

Alapáramköri megoldások, alsó határfrekvenciára méretezés, szelektív erősítők.

Műveleti erősítők és azokkal felépíthető kapcsolások, kivezérelhetőségek.

Beágyazott vezérlők analóg környezete (tápellátási megoldások, A/D, D/A).

Mikroszámítógépek felépítése. Buszrendszerek, kommunikáció a mikroprocesszor és a rendszer elemei között a buszon. Memória és periféria illesztők használata. A mikrovezérlő mint alkatrész. A hardver jellemzői: a belső memóriák (adat- és program memória), a beépített interfészek (időzítő/számláló, soros és párhuzamos kommunikációs áramkörök) működésének, valamint a megszakítás rendszernek az ismertetése. Mikroszámítógépek programozása assembly nyelven. Editor, assembler, linker programok használata, ellenőrzött programfuttatás, integrált fejlesztő környezetek.

TANTÁRGY PROGRAMJA:

Elmélet

1. ESD ismeretek.
2. Beágyazott rendszerek struktúrális felépítése. Alapelemek és ezek szerepe.
3. Digitális áramkörök szerelési technológiái, mechanikai és szerelési jellemzők.
4. Alkalmazott SSI, MSI és LSI elemek tervezési szempontok, alternatívák.
5. Mikrokontrollerek kezelése, tervezési szempontok.
6. Első zárthelyi.
7. Nyomatás tervezés 2, 4, 6 rétegű áramkörök technológiái és tervezési szempontjai.
8. Nyomatás tervezés és alkalmazott technológiák hatása, tervezési szempontok.
9. Analóg áramköri elemek, alkalmazása.
10. Analóg áramkörök tervezési szempontjai.
11. EMC ismeretek.
11. Teljesítmény fokozatok tervezési szempontjai.
12. Komplex rendszer tervezési szempontjai.

13. Második zárthelyi.

14. Pótlás.

Labor

1. ESD védelmi áramkörök mérése.

2. Zavarszűrő áramkörök mérése.

3. Alapszibtű trevzési gyakorlat.

4. Kapcsolási terv tervezése és szimulációja.

5. Kapcsolási terv tervezése és szimulációja.

6. Kétrétegű NYÁK tervezése,

7. Kétrétegű NYÁK tervezése,

8. Alkatrész könyvtár módosítása és bővítése.

9. Alkatrész könyvtár módosítása és bővítése.

10. Összetett tervezési gyakorlat.

11. Összetett tervezési gyakorlat.

12. Összetett tervezési gyakorlat.

13. Pótlás

14. Pótlás

KÖTELEZŐ IRODALOM:

oktatók által kiadott anyagok

AJÁNLOTT IRODALOM:

Saad Motahhir École Nationale des Sciences Appliquées, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco
"Smart Embedded Systems and Applications" ISBN: 9788770227728 (Hardback) 9788770227711 (Ebook)

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

b) képességei

- Képes a tanult módszerek gyakorlati alkalmazására, különböző villamosipari elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési, gyártási, üzemeltetési, hibakeresési és tesztelési feladatok ellátása során.

c) attitűdje

- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.

d) autonómiája és felelőssége

- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:

BEOSZTÁSA:

SZERVEZETI EGYSÉGE:

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Elektronikai-orvostechnikai műszerek és tesztelés	KÓDJA(I): KMVEO1HPNF KMVEO1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:		
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI: Heti	2	2
KREDITÉRTÉKE: 6		LEVELEZŐ: Féléves	8	8
BESOROLÁSA: Szabadon választható	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:		
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		NAPPALI: Heti	33,33%	33,33%
		LEVELEZŐ: Féléves	33,33%	33,33%

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Az előadások és gyakorlatok látogatása kötelező! A laborok látogatása kötelező, a hiányzás pótolandó! A laborfoglalkozások didaktikai megalapozása miatt az előadások tömbösítve is megtarthatók. Az évközi jegy megadásának egyik feltétele, hogy a hiányzások ne lépjenek túl a TVSZ-ben megadott mértéket és a hallgató az összes laboron részt vegyen, vagy azt pótolja. Amennyiben a hallgató túllépi ezt az értéket, letiltásra kerül.

Az évközi jegyhez a következő komponensek járulnak hozzá: 1. 25%: a kijelölt mérésről elektronikus mérési jegyzőkönyvet kell készíteni (5 db). A jegyzőkönyvek pontszámot kapnak 1 és 5 között (az 1 pontot kapott jegyzőkönyvek pótlandók). Itt összesen 25 pont kapható. 2. 25%: A félév során elkészítendő egy két részből álló beadandó feladat, amelyre maximum 25 pont kapható. (A 10 pont alatti feladatokat újra el kell készíteni). 3. 50%: A félév végén egy ZH kerül megírásra, amelyre max. 50 pont kapható. A ZH 25 pont alatt pótlandó. Összesen tehát 100 pont szerezhető.

Félévközi jegy pótlása: a TVSZ szerint 2 alkalommal (utolsó oktatási héten és a vizsgaidőszakban), de a pótláson csak írásbeli és/vagy szóbeli számonkérés van a teljes anyagból. A pótlás anyaga az előadáson elhangzott anyag, az előírt jegyzet törzsanyaga, példamegoldás, továbbá a méréseken elsajátítandó ismeretek.

A félévközi jegy kialakítása a fenti pontszámok alapján:

0 – 49%	elégtelen(1)
50 – 65%	elégséges(2)
66 – 80%	közepes(3)
81 – 90%	jó(4)
91 – 100%	jeles(5)

A vizsgák és a zárthelyik anyaga szerzői jogvédelem alatt állnak, nem másolhatók, nem fényképezhetők le és nem terjeszthetők.

TANTERVI HELYE: 5. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):
------------------------------------	------------------------------------

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

Előadás anyaga:

Az elektronikai gyártás folyamata: Gyártástechnológiai és tesztelési lépések váltakozása, gazdaságosság. A tesztelés mechanikai eszközei: Szeretlen áramköri lap és a huzalozás vizsgálata. Az analóg alkatrészecskék és áramkörök vizsgálata. Digitális áramkörök vizsgálata. A beágyazott számítógép fejlesztésének folyamata és eszközei (logikai analízátor, végrehajtás analízátor, mikroprocesszor-emulátor). Peremfigyeléses vizsgálat. Flash-memória és PLA programozása. A készülékek átvételi mérései. Szerviz-mérések: általános-speciális tesztműszerezés, tesztelés hiba esetén, tesztelés üzemelés közben, szerviz-dokumentáció.

Alapvető elektronikai laboratóriumi műszerek (digitális multiméter, oszcilloszkóp, jelgenerátor, tápegység, frekvenciamérő) felépítése, képességei, műszaki jellemzőinek értelmezése.

Mérőkörök felépítése. Analóg áramkörök jellemzőinek gyakorlati mérési módszerei. Mérőátalakítók és feldolgozó elektronikájuk

Laboratóriumi gyakorlatok:

A műszertechnikában használatos speciális analóg, digitális és hibrid áramkörök működésének vizsgálata.

Laboratóriumi elektronikus műszerek (tápegység, jelgenerátor, multiméter, frekvenciamérő, oszcilloszkóp) specifikációs adatainak műszeres ellenőrzése. A beágyazott mikroszámítógépek fejlesztési eszközei (szimulátor, emulátor, debugger) használatának gyakorlása. Az elektronikai tesztelésben használatos, számítógéppel vezérelt mérőautomata kezelése, programozása. Az analóg, digitális és hibrid áramkörök tesztelési módszereinek (in-circuit, funkcionális, peremfigyeléses) gyakorlása.

TANTÁRGY PROGRAMJA:

Elmélet

Az elektronikai gyártás folyamata: Gyártástechnológiai és tesztelési lépések váltakozása, gazdaságosság.

Szeretlen áramköri lap és a huzalozás vizsgálata, mechanikai, valamint kis- és nagyáramú vizsgálatok.

Optikai vizsgálatok, automatikus optikai ellenőrzés

A készülékek átvételi mérései. Szerviz-mérések: általános-speciális tesztműszerezés, tesztelés hiba esetén, szerviz-dokumentáció.

Peremfigyeléses vizsgálat, IEEE 1149.1 és 1149.4

A beágyazott számítógép fejlesztésének folyamata és eszközei.

Zavarok és zajok kiküszöbölése, jelvezetési módok, áramköri és rendszertechnikai megfontolások.

Hagyományos és intelligens orvosi készülékek tipikus rendszertechnikai kialakítása és jellemzői. A fiziológiás paraméterek mérés technikája, készülékei és jelfeldolgozási módszerei.

Az agy- és izomműködés akciós potenciáljának vizsgálata.

A vérkeringés vizsgálata, vérnyomásmérés.

A légzésfunkció paramétereinek mérése.

Orvosi képalkotó eljárások ismertetése, diagnosztikai lehetőségek

Röntgen készülékek, jellemzők, alkalmazások, tomográfia.

MRI készülékek, felépítés, alkalmazás, jellemzők.

Gyakorlat

A tesztelés mechanikai eszközei: mérőtűk, tűágyak, egyéb mechanikák.

Az analóg alkatrészek és áramkörök vizsgálata, ICT és egyéb módszerek

Digitális áramkörök vizsgálata.

Programozható mérőrendszerek összeállítása, programozása

Interfészek fogalmai, rendszerezése. IEEE 488.1 – GPIB interfész, IEEE 488.2 – SCPI nyelv és alkalmazása

Az elektronikai mérés technikai eszközök elektronikai rendszertechnikájának megismerése. A mérés technika analóg áramkör készlete: az erősítés és jelkondicionálás elektronikus eszközei.

Villamos és nemvillamos mennyiségeket mérő műszerek áramköri megoldásai.

A szív működés akciós potenciáljának vizsgálata. Szív terápiás eszközei.

A testhőmérséklet és testimpedancia vizsgálata.

A hallásfunkció paramétereinek mérése.

Orvosi laboratórium műszerezése. Telemetriás mérés technika módszerei, adatátvitel lehetőségei, létező megoldások áttekintése.

Ultrahangos diagnosztikai eszközök. Terápiás alkalmazások áttekintése.

CT berendezések, speciális CT-k. jellemzők, alkalmazások.

Egyéb képalkotó módszerek, korszerű technikák. Minősítés kérdései.

Labor

Automatikus optikai vizsgáló állomás vizsgálata, mérések áramköri lapon

Rohde & Schwarz TSVP rendszer megismerése, lehetőségek feltérképezése, ICT

CAN buszos mérőrendszer fizikai és logikai szintű vizsgálata

IEEE 488 interfészre kapcsolódó műszerekből mérőrendszer kialakítása adott funkcióra

Műszerek programozása LabVIEW-ban

Peremfigyelés, infrastruktúra teszt, összeköttetés vizsgálat, funkcionális vizsgálat

Hibakeresés analóg áramkörökben

Kalibrálás - digitális multiméter

Tesztelési célú mérőrendszer programozása 2 fős csoportokban

Pacemaker és pacemaker teszterek

EKG jelek mérés technikája, Cardiax

Légzésfunkció vizsgálata, spirométer

Audiometria, audiométer vizsgálata, funkciók értékelése

Látogatás fejlesztő céghez - röntgen, CT, PET

KÖTELEZŐ IRODALOM:

G. Loveday: Electronic Testing and Fault Diagnosis, ISBN 978-0582252424, 1980

John T. Bateson: In-Circuit Testing, ISBN 978-9401170116, 1985

Shenghua Ye: Automated Optical Inspection for Industry: Theory, Technology, and Applications, ISBN 978-0819430199, 1998

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudása

- Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait.
- Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges alapvető matematikai és fizikai elveket, módszereket.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.

b) képességei

- Képes a tanult módszerek gyakorlati alkalmazására, különböző villamosipari elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési, gyártási, üzemeltetési, hibakeresési és tesztelési feladatok ellátása során.
- Képes a különböző villamos berendezések és rendszerek telepítésére, programozására, illetve azok működésének elsajátítására.
- Képes alkalmazni a villamos rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat.

c) attitűdje

- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.
- Érti és magáénak érzi a szakma etikai elveit és jogi vonatkozásait, döntési helyzetekben maradéktalanul figyelembe véve azokat.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.

d) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.
- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:

BEOSZTÁSA:

SZERVEZETI EGYSÉGE:

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Minőségfejlesztés	KÓDJA(I): KEEMF1HPNF KEEMF1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																						
KREDITÉRTÉKE: 6		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	2	2	2	LEVELEZŐ:				Féléves	8	8
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	2	2	2																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	8	8	8																					
BESOROLÁSA: Szabadon választható	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																						
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	33,33%	33,33%	33,33%	LEVELEZŐ:				Féléves	33,33%	33,33%
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	33,33%	33,33%	33,33%																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	33,33%	33,33%	33,33%																					
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.																								
TANTERVI HELYE: 5. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																							
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: ISMERETANYAG LEÍRÁSA: A minőségfejlesztés célja, a minőségfejlesztés és a minőségtervezés területe. Minőségtervezés QFD-vel. A folyamatok meghatározása és osztályozása. A hatékonyság mérése. Hat szigma, mint a minőség mérőszáma. A Taguchi-féle minőségfejlesztés alapelve, a kísérlettervezés célja, a zaj faktorok értékének beállítása kísérletek segítségével, a veszteségfüggvény értelmezése. A megbízhatóság irányítás feladatai, a rendszerek megbízhatóság-elemzésének általános menete, a megbízhatóság-elemzési eljárások előnyei és hátrányai. A hibamód és hatáselemzés (FMEA) a hibafa-elemzés (FTA), a megbízhatósági blokkdiagram-készítés (RBD), a Markov-elemzés alapelve, alkalmazása. A Teljes körű minőségirányítás (TQM) filozófiája, alapelvei, a folyamatjavítás és fejlesztés eszközei és módszerei. A benchmarking módszere, típusai, benchmarking modellek, az elemzés eszközei. A folyamatok újjáalakítása (BPR), előnyei, hátrányai, a javított folyamatok átültetése a gyakorlatba. A Lean management értelmezése, tulajdonságai.																								
TANTÁRGY PROGRAMJA:																								
KÖTELEZŐ IRODALOM: Koczor Zoltán: Minőségirányítási rendszerek fejlesztése TÜV Rheinland Akadémia, 2001. Kun – Szász – Zsigmond: Minőség és megbízhatóság I-II, LSI Oktatóközpont, 2002. Arthur R. Tenner – Irving J.DeToro: TQM Teljes körű minőségmenedzsment Műszaki Könyvkiadó, 1996.																								

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

) tudás

- Ismeri a villamos szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.

b) képesség

- Képes a villamos és nem villamos mérési módszerek elveinek gyakorlati alkalmazására.

- Alkalmazni tudja a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.

- Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására

c) attitűd

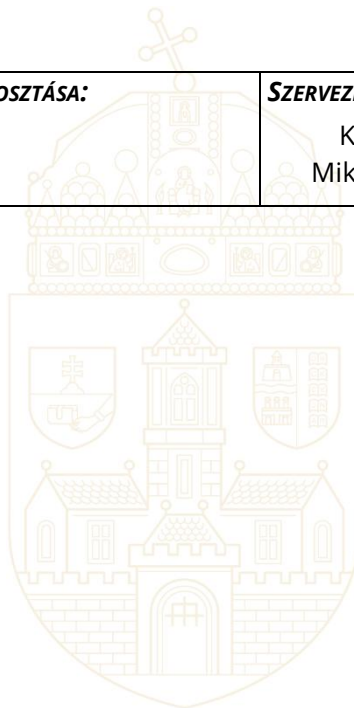
- Figyelembe veszi munkája gazdasági, társadalmi és jogi környezetét, a mérnök-etikai és a fenntarthatósági szempontokat is.

d) autonómiája és felelőssége

- Az élet-, környezet-, és vagyonbiztonságra törekedve felkészül a potenciális veszélyek és támadások kivédésére.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Mikroelektronikai és Technológia Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Szenzorok és beavatkozók	KÓDJA(I): KEVSB1HPNF KEVSB1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:														
KREDITÉRTÉKE: 6		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI: Heti</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ: Féléves</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI: Heti	2	2	2	LEVELEZŐ: Féléves	8	8
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>													
NAPPALI: Heti	2	2	2													
LEVELEZŐ: Féléves	8	8	8													
BESOROLÁSA: Szabadon választható	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:														
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI: Heti</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ: Féléves</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td><td>33,33%</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI: Heti	33,33%	33,33%	33,33%	LEVELEZŐ: Féléves	33,33%	33,33%
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>													
NAPPALI: Heti	33,33%	33,33%	33,33%													
LEVELEZŐ: Féléves	33,33%	33,33%	33,33%													
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.																
TANTERVI HELYE: 5. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):															
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: A hallgatók megismertetése a klasszikus és a mikroelektronikai szenzorok (érzékelők) és beavatkozók fizikai alapjaival, felépítésével és működésével, ezek alkalmazhatósági körével. Előadás témakörei Szenzorok technológiái, Érzékelő szerkezetek típusai; Mikro-elektromechanikai eszközök (MEMS), Termikus érzékelők, Optikai sugárzás érzékelők, Akusztikus hullámú (piezoelektromos) érzékelők, Mechanikai érzékelők, Mágneses érzékelők Laboratóriumi mérések témakörei Optikai érzékelők, Nyomásérzékelők, Hall effektuson alapuló érzékelők, Hőmérsékletérzékelők, Fotocella																
TANTÁRGY PROGRAMJA:																
KÖTELEZŐ IRODALOM: Harsányi Gábor - Érzékelők az orvosi biológiában, Műegyetemi Kiadó, 2005 Szentiday Klára, Dávid Lajos - Mikroelektronikai szenzorok és alkalmazástechnikájuk, Marktech, 2000 Mojzes Imre (szerk.) - Mikroelektronika és mikroelektronikai technológia, Műszaki Könyvkiadó, 2005 Mojzes Imre, Molnár László Milán - Nanotechnológia, Műegyetemi Kiadó, 2007 S. M. Sze (szerk.): Semiconductor Sensors, Wiley, New York, 1994																
AJÁNLOTT IRODALOM: 0																

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:****a) tudás**

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamos szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.

b) képesség

- Képes elektronikai alkatrész- és mikroelektronikai ismereteikre is alapozva analóg és digitális áramkörök rutinszerű tervezésére és kivitelezésére.
- Alkalmazni tudja a villamos rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a villamos berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.
- Rendelkezik a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereinek alkalmazási képességével.

c) attitűd

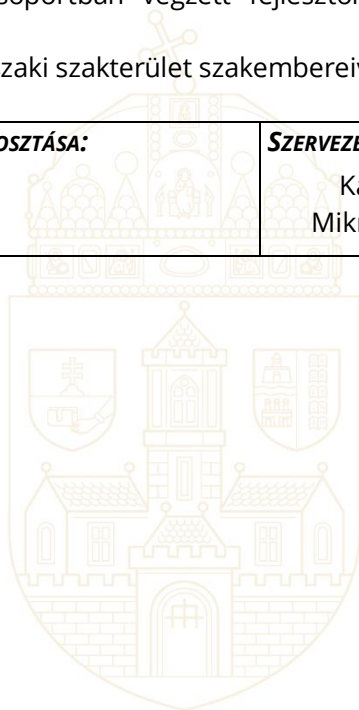
- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.

d) autonómia és felelősség

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.
- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Mikroelektronikai és Technológia Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: ARM programozása	KÓDJA(I): KMVAR1HPNF KMVAR1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 4		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
BESOROLÁSA: Szabadon választható	NYELVE: magyar	NAPPALI: Heti	2	0	2
		LEVELEZŐ: Féléves	8	0	8
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	50,00%		50,00%
		LEVELEZŐ: Féléves	50,00%		50,00%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyiek érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.					
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: ARM architektúra C nyelvű programozásának alapszintű elsajátítása A fejlesztő környezet telepítése, konfigurálása és használatának bemutatása. Az STMCube konfiguráló program ismertetése. Verziókövetés alapjainak elmagyarázása, saját BitBucket létrehozása. Gombok és billentyűzet mátrix kezelése. Megszakítás kezelés használata. LED-ek működtetése. T-BIRD LCD kijelzőjének, valamint az UART működésének elve és használata. I2C és SPI perifériák elmélete és használata. AD és DA működése és használata RS485 busz működése és használata CAN busz működése és használata RTC működése és használata					
TANTÁRGY PROGRAMJA: ARM architektúra C nyelvű programozásának alapszintű elsajátítása A fejlesztő környezet telepítése, konfigurálása és használatának bemutatása. Az STMCube konfiguráló program ismertetése. Verziókövetés alapjainak elmagyarázása, saját BitBucket létrehozása. Gombok és billentyűzet mátrix kezelése. Megszakítás kezelés használata. LED-ek működtetése. T-BIRD LCD kijelzőjének, valamint az UART működésének elve és használata. I2C és SPI perifériák elmélete és használata. AD és DA működése és használata RS485 busz működése és használata CAN busz működése és használata RTC működése és használata					
KÖTELEZŐ IRODALOM: Sándor Tamás-Milotai Zsolt: Beágyazott rendszerek (ÓE KVK) 2126 Dr Yifeng Zhu: Embedded Systems with Arm Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C, E-Man					

Press LLC, ISBN: 9780982692639, 2015

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudás

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.

b) képesség

- Képes alapvető hardver és szoftver ismereteiket felhasználva számítógépek kezelésére és programozására.

- Képes az IKT eszközök használatára.

c) attitűd

- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.

- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.

d) autonómia és felelősség

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.

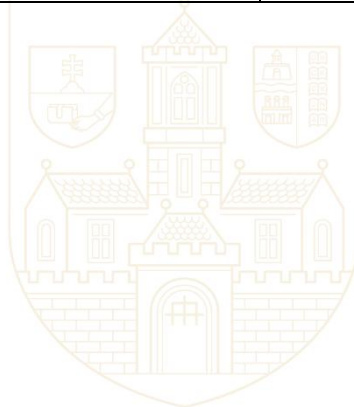
- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:

BEOSZTÁSA:

SZERVEZETI EGYSÉGE:

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Információs rendszerek	KÓDJA(I): KMVIN1HPNF KMVIN1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI: <table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td colspan="4">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="4">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>0</td><td>8</td></tr></table>				<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	2	0	2	LEVELEZŐ:				Féléves	8	0	8
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	2	0	2																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	8	0	8																					
KREDITÉRTÉKE: 4																								
BESOROLÁSA: Szabadon választható	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE: <table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td colspan="4">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr><tr><td colspan="4">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr></table>				<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	50,00%		50,00%	LEVELEZŐ:				Féléves	50,00%		50,00%
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	50,00%		50,00%																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	50,00%		50,00%																					
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy																								
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.																								
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																							
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: A felügyeleti informatikai rendszerek (épületgépészeti, vagyonvédelmi, tűzjelző, beléptető, személyhívó stb.) és elemeik kialakítási szempontjainak, felépítésének, működésének, megismertetése. Ezen belül az elektronikus vagyonvédelmi rendszerek kialakításának, tervezésének elsajátítása. Rendszertechnikai, informatikai, és jogi ismeretek adása a felügyeleti informatika, ezen belül az elektronikus vagyonvédelem területén. A felügyeleti informatikai rendszerek eszközeinek bemutatása. Működési elveik, kialakítási szempontjaik, rendszertechnikai, technológiai felépítésük, működésük, szerelésük, telepítésük, paramétereik, alkalmazási lehetőségeik megismertetése. Vagyonvédelmi rendszerek tervezési folyamata. Cégfilozófia, biztonságvédelmi program, kockázatanalízis, védelmi koncepció, rendszerterv, tender-terv, kiviteli terv, megvalósulási terv. Labor témakörök: Digiplex NE96 moduláris vagyonvédelmi rendszer. Enigma távfelügyeleti rendszer. GeoVision CCTV rendszer. Axis IP kamera és CCTV rendszer. Paradox Mgn-6060 rádiós vagyonvédelmi rendszer számítógépes mérése. Kantech behatolásjelző és beléptető rendszer. Mátrix 2000 hagyományos tűzjelző rendszer. Promatt AM-1000 intelligens tűzjelző rendszer. Paradox Imperial integrált vagyonvédelmi rendszer. Jablotron Ja-80, Ja-100 vagyonvédelmi központ, DSC pc1616 vagyonvédelmi központ.																								
TANTÁRGY PROGRAMJA: Elmélet 1. A fejlesztő környezet telepítése, konfigurálása és használatának bemutatása. 2. Az STMCube konfiguráló program ismertetése. Verziókövetés alapjainak elmagyarázása, saját BitBucket létrehozása. 3. Gombok és billentyűzet mátrix kezelése. Megszakítás kezelés használata.LED-ek működtetése. 4. T-BIRD LCD kijelzőjének, valamint az UART működésének elve és használata. 5. I2C és SPI perifériák elmélete és használata. 6. Egyéni feladat 7. AD és DA működése és használata 8. RS485 busz működése és használata 9. CAN busz működése és használata																								

10. RTC működése és használata
11. Egyéni feladat
12. Vezeték nélküli kommunikáció
13. Feladatok bemutatása.
14. Feladatok pótbemutatása.

Labor

1. A fejlesztő környezet telepítése, konfigurálása és használatának bemutatása.
2. Az STMCube konfiguráló program ismertetése. Verziókövetés alapjainak elmagyarázása, saját BitBucket létrehozása.
3. Gombok és billentyűzet mátrix kezelése. Megszakítás kezelés használata.LED-ek működtetése.
4. T-BIRD LCD kijelzőjének, valamint az UART működésének elve és használata.
5. I2C és SPI perifériák elmélete és használata.
6. Egyéni feladat
7. AD és DA működése és használata
8. RS485 busz működése és használata
9. CAN busz működése és használata
10. RTC működése és használata
11. Egyéni feladat
12. Vezeték nélküli kommunikáció
13. Feladatok bemutatása.
14. Feladatok pótbemutatása.

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Kötelező:

Tóth Levente, Tóth Attila: Biztonságtechnika; Budapest, 2014; Nemzeti Közszerológati Egyetem
 Nán Jenő: Bűnmegelőzési modulfüzet; Székesfehérvár, 2009; Árpád Szakképző Iskola és Kollégium – TISZK
 Bognár Zsoltné: Az áru- és vagyonvédelem eszközei; Budapest, 2011; NSZFI modulfüzet
 Csőke Béla: Biztosítási Ismeretek; Budapest, 2007; BMF BGK
 Dr. Berek Lajos: Biztonságtechnika; Budapest, 2014; Nemzeti Közszerológati Egyetem
 Dr. Vida Csaba: A biztonság és a biztonságpolitika katonai elemei; Budapest, 2009; Nemzetbiztonsági Szemle
 MMXIII. I. évf. I. szám. p87-105
 Dr. Husi Géza, et. al.:Épületfelügyelet és biztonságtechnika; Budapest, 2013; Terc Kft.
 Dr. Christián László: A Magánbiztonság elméleti alapjai; Budapest, 2014; Nemzeti Közszerológati Egyetem

AJÁNLOTT IRODALOM:

Ajánlott:

Finszter Géza: A kriminalisztika elmélete és a praxis a büntetőeljárás reform tükrében; Budapest, 2007;
 Nemzeti Közszerológati Egyetem

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

- Képes alkalmazás szintű ismeretei felhasználásával a kiválasztott specializációban mérnöki feladatok megoldására (tervezés, fejlesztés, üzembe helyezés, üzemeltetés, szolgáltatás, karbantartás).
- Képes értelmezni és jellemezni a villamos rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.
- Alkalmazni tudja a villamos rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a villamos berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.
- Rendelkezik a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereinek alkalmazási képességével.
- Képes a szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmának feldolgozására magyar és idegen nyelven és annak mérnöki feladatokra való felhasználására.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:

BEOSZTÁSA:

SZERVEZETI EGYSÉGE:

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
 Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Ipar 4.0 a gyakorlatban	KÓDJA(I): KMVIP1HPNF KMVIP1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																						
KREDITÉRTÉKE: 4		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>0</td><td>8</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	2	0	2	LEVELEZŐ:				Féléves	8	0
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	2	0	2																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	8	0	8																					
BESOROLÁSA: Szabadon választható	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																						
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	50,00%		50,00%	LEVELEZŐ:				Féléves	50,00%	
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	50,00%		50,00%																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	50,00%		50,00%																					
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.																								
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																							
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Olyan hallgatók képzése, akik képesek az iparban megjelenő új technológiák és megoldások kérdéseit átlátni, és az üzemeltetési feladatait ellátni. A hallgatók ismerjék meg az Ipar 4.0 alapvető fogalmait, a megjelenő új technológiákat. A hallgatók sajátítsák el az Ipar 4.0 gyakorlatban fontos ismereteit																								
TANTÁRGY PROGRAMJA: Elmélet 1. Bevezetés az Ipar 4.0-ba, alapfogalmak: Big Data, digitális forradalom, IoT, felhő alapú szolgáltatások, M2M, jövő gyárra, kiber-fizikai rendszerek, kollaboratív robot, MES, intelligens gyár. A modern termelési szemlélet, digitalizált gyártás. Történelmi fejlődés, az Ipar 4.0 alapjai. 2. Kiber-fizikai rendszerek. Hálózatok és együttműködés. 3. MES – Manufacturing Execution System 4. Adatgyűjtés és elemzés. Big Data megoldások. 5. Intelligens érzékelők és beavatkozók. 6. IO-Link kommunikáció alapjai. 7. IO-Link kommunikáció a gyakorlatban. 8. Nyomon követési és azonosítási rendszerek: RFID technológia, QR kód, vonalkód. 9. IoT alapjai. Az Ipar 4.0 és az IoT kapcsolata. IoT megoldások az iparban. 10. LoRaWAN technológia alapjai. LoRaWAN technológia ipari alkalmazási lehetőségei. 11. LoRaWAN technológia a gyakorlatban. 12. NB-IoT technológia alapjai. 13. ZH 14. Pótlás																								

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Abonyi János és Miszlivetz Ferenc: Hálózatok metszéspontjain. A negyedik ipari forradalom társadalmi kihívásai, Savaria University Press, ISBN 978-615-5251-65-8, 2016
<http://www.industry4.hu/hu/>
 IO-Link Interface and System Specification, 2013
 LoRaWAN™ 1.1 Specification, 2017
 Pilar Andres-Maldonado, Pablo Ameigeiras, Jonathan Prados-Garzon, Jorge Navarro-Ortiz, and Juan M. Lopez-Soler: NarrowBand IoT Data Transmission Procedures for Massive Machine Type Communications, University of Granada, 2018

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudás

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri és érti a villamosmérnöki szakterületen használt tervezési elveket.
- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

b) képesség

- Képes értelmezni és jellemezni a villamos rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.
- Alkalmazni tudja a villamos rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a villamos berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.

c) attitűd

- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.
- Érti és magáénak érzi a szakma etikai elveit és jogi vonatkozásait, döntési helyzetekben maradéktalanul figyelembe véve azokat.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.

d) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
 Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Ipari környezetvédelem	KÓDJA(I): KEVIK1HPNF KEVIK1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 4		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	2	0	2
		LEVELEZŐ: Féléves	8	0	8
BESOROLÁSA: Szabadon választható	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	50,00%		50,00%
		LEVELEZŐ: Féléves	50,00%		50,00%
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.					
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: ISMERTANYAG LEÍRÁSA: Hulladékgazdálkodás, elektronikai hulladékok. Hulladékpiramis, hulladékok kezelése és ártalmatlanítása. Levegőtisztaságvédelem, légszennyező anyagok, üvegházhatás fokozódása, troposzférikus és sztratoszférikus ózon, savas ülepedés, a levegőszennyezés csökkentésének módszerei. Vízvédelem, víztisztítás. Zaj elleni védelem. Talajvédelem. Az energetika környezeti problémái, energiatakarékosság, energiahatékonyság, energiaracionalizálás. A vonatkozó törvényi szabályozás, energetikai tanúsítvány. Környezetkímélő energiatermelés. Napkollektorok (sík, heat-pipe, U-pipe, stb.), geotermikus energia forrása és alkalmazásának lehetőségei. Hőszivattyúk. A szélenergiában rejlő lehetőségek. A biomassza felhasználási lehetőségei (energianövények, pellet kazánok, stb.). Hibrid megoldások. Az energiatárolás környezetbarát módjai (akkumulátor, ultrakapacitás, lendkerekes, stb.) A környezetbarát vállalkozás, vállalat és termék ismérvei.					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM: Fodor László: Környezetjog. Debreceni Egyetemi Kiadó, ISBN 9789633184059, 2014 Ember Zoltán: Környezetegészségtan. Dialóg Campus Kiadó Pécs, ISBN 9639542865, 2006 Öllös Géza: Környezetvédelem. Új Levédia kiadó. Budapest, ISBN 9788963 89604 05, 2012 Szenes Ildikó: Ipari környezetvédelem (BMF-KKVFK) 2009					

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudás

- Ismeri a villamos szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.

b) képesség

- Képes munkavédelmi feladatok megoldására.

- Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.

c) attitűd

- Figyelembe veszi munkája gazdasági, társadalmi és jogi környezetét, a mérnök-etikai és a fenntarthatósági szempontokat is.

- Betartja és betartatja a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, valamint biztonságtechnikai követelményeket.

d) autonómia és felelősség

- Az élet-, környezet-, és vagyonbiztonságra törekedve felkészül a potenciális veszélyek és támadások kivédésére

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Mikroelektronikai és Technológia Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Korszerű autóiipari termékek és fejlesztési módszerek	KÓDJA(I): KMKVA1HPNF KMKVA1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																						
KREDITÉRTÉKE: 4		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>0</td><td>8</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	2	0	2	LEVELEZŐ:				Féléves	8	0
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	2	0	2																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	8	0	8																					
BESOROLÁSA: Szabadon választható	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																						
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	50,00%		50,00%	LEVELEZŐ:				Féléves	50,00%	
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	50,00%		50,00%																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	50,00%		50,00%																					
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyiek érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyiinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.																								
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																							
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: Bevezetés és részletes információk a tárggyal kapcsolatban. Az önmagát vezető autó. Automataváltó vezérlők. Radar alapú vezetés segítő rendszerek. Személygépkocsi multimédia rendszere áramköreinek EMC központú tervezése. Különböző villamos motorok felhasználása több autóiipari területen. Aktív és passzív biztonsági rendszerek. Ultrahang alapú parkolási manőver és vezetés segítő rendszerek. Videó alapú vezetés segítő rendszerek. Általános elvárások a fejlesztő mérnökökkel és a projekt menedzserekkel szemben. Minőségbiztosítás és az ehhez kapcsolódó módszerek és eszközök. Általános termékfejlesztési "PE" az autóiiparban.																								
TANTÁRGY PROGRAMJA: Bevezetés és részletes információk a tárggyal kapcsolatban. Az önmagát vezető autó. Automataváltó vezérlők. Radar alapú vezetés segítő rendszerek. Személygépkocsi multimédia rendszere áramköreinek EMC központú tervezése. Különböző villamos motorok felhasználása több autóiipari területen. Aktív és passzív biztonsági rendszerek. Ultrahang alapú parkolási manőver és vezetés segítő rendszerek. Videó alapú vezetés segítő rendszerek. Általános elvárások a fejlesztő mérnökökkel és a projekt menedzserekkel szemben.																								

Minőségbiztosítás és az ehhez kapcsolódó módszerek és eszközök.
Általános termékfejlesztési "PE" az autóiparban.

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Siemens Industry Support, TIA Portal HELP (F1)
<https://new.siemens.com/hu>

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudás

- Elegendő tudással rendelkezik a kritériumoknak megfelelő rendszer elemzéséhez, tervezéséhez, implementálásához, üzembe helyezéséhez, tudja igazolni a piaci alternatívák közötti választást.
- Ismeri a villamos szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, és alkalmazásuk feltételeit.

b) képesség

- Képes alkalmazni a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.
- Képes elektronikai alkatrészek, berendezések és rendszerek fejlesztésében való részvételre, vezérlőegységek programozására, irányítástechnikai eszközök alkalmazására.

c) attitűd

- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.

d) autonómia és felelősség

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.
- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:

BEOSZTÁSA:

SZERVEZETI EGYSÉGE:

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Korszerű irányítástechnikai megoldások Siemens eszközökkel	KÓDJA(I): KMOVKS1HPNF KMOVKS1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																								
KREDITÉRTÉKE: 4		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>0</td><td>8</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	2	0	2	LEVELEZŐ:					Féléves	8	0
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																							
NAPPALI:																										
Heti	2	0	2																							
LEVELEZŐ:																										
Féléves	8	0	8																							
BESOROLÁSA: Szabadon választható	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																								
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr></tbody></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	50,00%		50,00%	LEVELEZŐ:					Féléves	50,00%	
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																							
NAPPALI:																										
Heti	50,00%		50,00%																							
LEVELEZŐ:																										
Féléves	50,00%		50,00%																							
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyiek érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyiinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.																										
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																									
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: A tantárgy betekintést kínál korszerű automatizálási/irányítástechnikai megoldásokba, melyeket a bemutatott Siemens eszközökön keresztül ismerhetnek meg a hallgatók. Az előadás anyaga a terepi rendszerektől, hajtástechnikai megoldásoktól, a vezérléstechnikában, illetve szabályozásokban is használt PLC-ken keresztül az iparban vizualizációra használt SCADA/HMI rendszerekkel bezárólag minden olyan területre kiterjed mellyel a hallgató munkavállalóként találkozhat.																										
TANTÁRGY PROGRAMJA: 1. Motorok és frekvenciaváltók az iparban Alkalmazott aszinkron, szinkron és lineáris motorok bemutatása. Motorok kiválasztásának szempontjai, példák. Frekvenciaváltók felépítése, szabályzási módok, csoportosításuk. Frekvenciaváltó kiválasztási szempontjai. Konkrét automatizálási feladat ismertetése, a tanultak alapján motor és frekvenciaváltó kiválasztása. 2. Általános célú frekvenciaváltók Starter beüzemelő program bemutatása egy SINAMICS G hajtás beüzemelésén keresztül. Paraméterek és BICO kapcsolat. SINAMICS G funkciók bemutatása. Hajtás vezérlése digitális bemenetekről. Hajtás vezérlése SIMATIC S7 PLC-vel. 3. Szervo hajtások frekvenciaváltói Hardware felépítése – topológia. SINAMICS S és G felhasználási területei – szervohajtás bemutatása. Alapszintű pozicionálás. Beüzemelés támogatása: Starter, TIA, Startdrive. 4. Mozgásvezérlések Szervo hajtások korlátai. S 120 funkcióbővítése - Drive Control Chart. Hajtások együttes vezérlése komplex mozgási feladatok megvalósításához– SIMOTION.																										

Szerszámgépek területe – SINUMERIK.

5.

PLC működése, alapfogalma

A Siemens PLC-k működésének alapjául szolgáló OB-k (Organisations Blocks), illetve a PLC ciklusának, felfutásának ismertetése. Kitérünk az PLC egyes memóriaterületeire, a felhasználó által elkövethető hibák diagnosztizálásaira.

Hardverkonfiguráció

Hardverkonfiguráció összeállításának bemutatása TIA Portal fejlesztői környezetben, az eszközök (CPU, IM, DI, DO, AI, AO) legfontosabb paramétereinek beállítása. Online kiolvasható adatok elemzése, kitérve arra, hogy milyen problémákra nyújthatnak megoldásokat.

6. 2

Programblokkok, adatblokkok, funkciók, struktúrák

Organizációs blokkok és prioritásaiknak bemutatása S7-1500, illetve S7-300-as rendszereknél. Optimalizált blokk hozzáférés szerepe a gyakorlatban. Az öt IEC61131-3 szabvány szerinti programozási nyelv használata Siemens PLC-kkel. FC, FB, DB, UDT, SFC, SFB bemutatása. Változók kezelése, illetve monitorozása a fejlesztői környezetben.

7. 2

Diagnosztika és kommunikáció

Diagnosztizálási lehetőségek hardver, illetve szoftver oldalról. (Vezetékszakadás, kommunikációs hibák). Szinkron, aszinkron hibák közötti különbségek. Bevezetés a Siemens PLC által támogatott legfontosabb ipari buszrendszerekbe (PROFINET, PROFIBUS).

8. 2

Wincc alapok & HMI connection

Siemens megjelenítő termékcsaládok bemutatása és az eszközök alapfunkcióinak ismertetése. TIA Portal mérnöki keretrendszer segítségével kapcsolatok felépítése és konfigurálása a különböző vezérlőkkel és megjelenítőkkel. Kapcsolódó rendszerek változóinak elérése (írása, olvasása).

10.

Screen, Style/Design, Dinamizálás, Menu&Toolbar, Faceplate, Library, Screen Window, Group

Képernyők, alap rajz objektumok és kontrolok létrehozása és konfigurálása. A TIA Portal által nyújtott dinamizálási lehetőségek bemutatása. Style, User Data Type (UDT), Library és Faceplate ismertetése és verziókövetési lehetőségek.

11.

Riasztások (Alarm), Recept, Logging, Cycle, Script, Scheduler

Riasztási típusok, csoportok, osztályok alkalmazhatósága a gyakorlatban. A TIA Portal riasztás megtekintőn végezhető operátori műveletek. Értékek naplózási lehetőségének bemutatása, Receptek és szkriptek kezelése, ütemezett feladatok létrehozása és beállítása.

12.

User Administration, Report

Felhasználói jogosultságok és szintek kezelése és gyakorlati jelentősége. Riportok személyre szabása, elérhetősége és nyomtatása. Nagy közös projekt összeállítása.

13. Zárthelyi dolgozat megírása

14. Konzultáció

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Siemens Industry Support, TIA Portal HELP (F1)
<https://new.siemens.com/hu>

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:****a) tudás**

- Elegendő tudással rendelkezik a kritériumoknak megfelelő rendszer elemzéséhez, tervezéséhez, implementálásához, üzembe helyezéséhez, tudja igazolni a piaci alternatívák közötti választást.
- Ismeri a villamos szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, és alkalmazásuk feltételeit.

b) képesség

- Képes alkalmazni a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.
- Képes elektronikai alkatrészek, berendezések és rendszerek fejlesztésében való részvételre, vezérlőegységek programozására, irányítástechnikai eszközök alkalmazására.

c) attitűd

- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.

d) autonómia és felelősség

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.
- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Optikai hálózatok	KÓDJA(I): KHVOH1HPNF KHVOH1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																								
KREDITÉRTÉKE: 4		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>2</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>8</td><td>0</td><td>8</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	2	0	2	LEVELEZŐ:					Féléves	8	0
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																							
NAPPALI:																										
Heti	2	0	2																							
LEVELEZŐ:																										
Féléves	8	0	8																							
BESOROLÁSA: Szabadon választható	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																								
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td colspan="5">NAPPALI:</td></tr><tr><td>Heti</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr><tr><td colspan="5">LEVELEZŐ:</td></tr><tr><td>Féléves</td><td>50,00%</td><td></td><td>50,00%</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:					Heti	50,00%		50,00%	LEVELEZŐ:					Féléves	50,00%	
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																							
NAPPALI:																										
Heti	50,00%		50,00%																							
LEVELEZŐ:																										
Féléves	50,00%		50,00%																							
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyiek érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyiinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.																										
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																									
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: Gerinchálózati technológiák: Az optikai átvitel alapjai, optikai hálózati alapismeretek: Az optikai szál tulajdonságai, optikai lézer adók, optikai lézer vevők, modulációs módszerek, optikai erősítők, passzív optikai hálózati komponensek, optikai hálózatok kialakításának alapelvei. Optikai hálózatok üzemeltetése: Optikai hálózatok mérési módszerei. Optikai szálak hegesztése, vágása, csatlakozók tisztítása, műszerek, eszközök. TDM technológiák: NgSDH hálózatok. OTN hálózatok. Optikai hullámhossz-multiplexelési eljárások: WDM alapelvek, CWDM és DWDM hálózati struktúrák, WDM rendszerek aktív és passzív komponensei, ROADM, kliens interfészek, alkalmazott TDM eljárások, szabványok. Optikai gerinchálózati technológiák felügyeleti rendszerei. Elérési hálózati technológiák: Optikai alapú elérési hálózatok: FTTx hálózatok kialakítása. PON technológiák. Rendszertechnika felépítés, az OLT és ONT szerepe; A fel- és le-irányú átvitel keret-struktúrája. GPON mérések és műszerek. GPON berendezések konfigurálása. xDSL technológiák, rendszertechnikai felépítésük																										
TANTÁRGY PROGRAMJA:																										
KÖTELEZŐ IRODALOM: Govind P. Agrawal: Fiber-Optic Communication Systems, WILEY, 1992 ITU: Optical fibres, cables and systems, 2009 Antók Péter: Szélessávú optikai hálózatok, 2014																										

AJÁNLOTT IRODALOM:

0

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a) tudás

- Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.
- Ismeri a villamos szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.

b) képesség

- Képes alapvető híradástechnikai és infokommunikációs rendszerekhez kapcsolódó feladatok megoldására.
- Képes a szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmának feldolgozására magyar és idegen nyelven és annak mérnöki feladatokra való felhasználására.
- Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.

c) attitűd

- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.
- Érti és magáénak érzi a szakma etikai elveit és jogi vonatkozásait, döntési helyzetekben maradéktalanul figyelembe véve azokat.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.

d) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:**BEOSZTÁSA:****SZERVEZETI EGYSÉGE:**

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Híradástechnika és Infokommunikáció Tanszék

TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Világítási hálózatok és üzemeltetés	KÓDJA(I): KEVVH1HPNF KEVVH1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI:			
		Heti	2	0	2
		LEVELEZŐ:			
		Féléves	8	0	8
KREDITÉRTÉKE: 4					
BESOROLÁSA: Szabadon választható	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI:			
		Heti	50,00%		50,00%
		LEVELEZŐ:			
		Féléves	50,00%		50,00%
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy					
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:					
Az előadásokom elhangzott anyagot a laboratóriumi gyakorlatok kezdetén zárthelyi formájában ellenőrizzük. Minden foglalkozás rendszeres látogatása és az előírt laboratóriumi gyakorlatok teljesítése elő feltétele az évközi jegy megszerzésének. Az évközi jegyet a rész zárthelyik érdemjegyének átlagából képezzük. Minden rész zárthelyinek önállóan is el kell érnie az elégségest. Az elégséges osztályzat 50%-os teljesítéstől adható.					
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERTANYAG LEÍRÁSA:					
A villamos hálózatok ismertetése, a hálózatok felépítése, jellemzői, fajtái. A világítási hálózatok specifikumai: fényforrások feszültségesése, tranziensei. Kisfeszültségű hálózatok méretezési szempontjai (terhelés, feszültségesés, zárlat). Világítási hálózatok érintésvédelmi kérdései, méretezése. Mechanikai méretezések. Fázistényező hálózatméretezési konzekvenciái. Világítási áramkörök kialakítása: belső és külső téri áramkörök. Fényforrások fényáram-csökkenése, értékcsökkenése. Fényforrások kiegészése: empirikus kiegészi görbe és sűrűségfüggvény. Lámpatestek avulása, a lámpatestek tisztításának hatása a szolgáltatott fény mennyiségre. A világítási berendezések üzemeltetési feladatai. Világítási berendezések karbantartása: elektromos karbantartás, optikai karbantartás, fényforrás cserék (egyedi, csoportos, műszaki-gazdasági optimumon alapuló cserék), tartószerkezetek karbantartása.					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM:					
Poppe Kornélné – Dr. Borsányi János: Világítástechnika I (ÓE KVK 2024) 2010 Dr. Borsányi János (szerk.): Világítástechnika II (ÓE KVK 2018) 2012 Molnár Károly Zsolt (szerk.): Innovatív világítás (ÓE KVK 2108) 2013 Nagy János (szerk.): Világítástechnikai kislexikon, MEE VTT, ISBN 963 00 7871 6 2001					
AJÁNLOTT IRODALOM:					
0					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**a) tudás**

- Ismeri és érti a villamosmérnöki szakterületen használt tervezési elveket.
- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.

b) képesség

- Képes a villamos és nem villamos mérési módszerek elveinek gyakorlati alkalmazására.
- Rendelkezik a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereinek alkalmazási képességével.

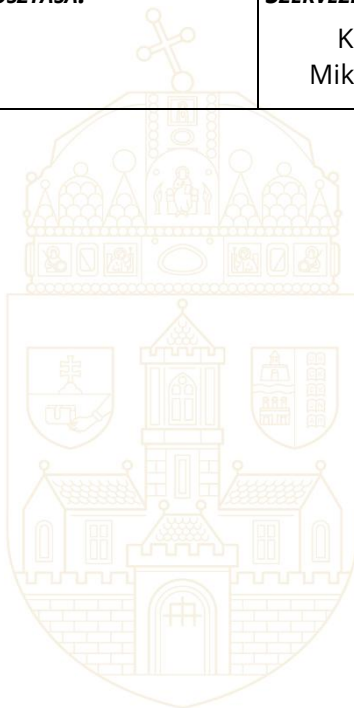
c) attitűd

- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.
- Érti és magáénak érzi a szakma etikai elveit és jogi vonatkozásait, döntési helyzetekben maradéktalanul figyelembe véve azokat.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.

d) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE:
		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Mikroelektronikai és Technológia Tanszék



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Szakmai gyakorlat I.	KÓDJA(I): KIOSG1HPNF KIOSG1HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 5		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti	0	0	0
		LEVELEZŐ: Féléves	0	0	0
BESOROLÁSA: Gyakorlat (Gy)	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:			
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
		NAPPALI: Heti			
		LEVELEZŐ: Féléves			
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Félévközben kiadott feladat elvégzése, prezentációja, összefoglaló írása - egyenként leaglább elégséges minősítéssel. Írásbeli, félévközi feladatok teljesítése.					
TANTERVI HELYE: 5. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: A gyakorlat során a kar, illetve a gazdálkodó szervezet által meghatározott, részletesen specifikált feladatot kell megoldani. A konkrét teendőkről a szakmai gyakorlat lebonyolításra vonatkozó szabályzat rendelkezik. A szakmai gyakorlat célja a szakképzettségnek megfelelő munkahelyen, munkakörben az elméleti és gyakorlati ismeretek összekapcsolása, a szakma gyakorlásához szükséges munkavállalói kompetenciák munkafolyamatokban történő fejlesztése, az anyag-eszköz-technológiai ismeretek és gyakorlati jártasságok, valamint a munkafolyamatokban a személyi kapcsolatok és együttműködés, feladatmegoldásokban az értékelő és önértékelő magatartás, az innovációs készség fejlesztése					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM: A téma kidolgozásához szükséges szakirodalmat a konzulens irányítása alapján a hallgató gyűjti és a megfelelő módon hivatkozza.					
AJÁNLOTT IRODALOM: 0					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**Tudása:**

- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- Ismeri a villamos szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- Ismeri a villamos szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

Képességei:

- Képes a tanult módszerek gyakorlati alkalmazására, különböző villamosipari elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési, gyártási, üzemeltetési, hibakeresési és tesztelési feladatok ellátása során.
- Képes a különböző villamos berendezések és rendszerek telepítésére, programozására, illetve azok működésének elsajátítására.
- Képes értelmezni és jellemezni a villamos rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.
- Képes alkalmazni a villamos rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat.
- Képes elektronikai alkatrészek, berendezések és rendszerek fejlesztésében való részvételre, vezérlőegységek programozására, irányítástechnikai eszközök alkalmazására.
- Képes az elektronikus eszközök kommunikációs hálózataiból történő adatgyűjtésre, azok feldolgozására és értelmezésére.
- Képes a villamos és nem villamos mérési módszerek elveinek gyakorlati alkalmazására.
- Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.
- Képes csoportmunkában együttműködni saját és más szakterületek képviselőivel, egy adott probléma elemzésére és megoldásának kidolgozására.
- Képes szakmai kérdésekről magyar, illetve angol nyelven is kommunikálni, felhasználókkal és szakember kollégákkal egyaránt.

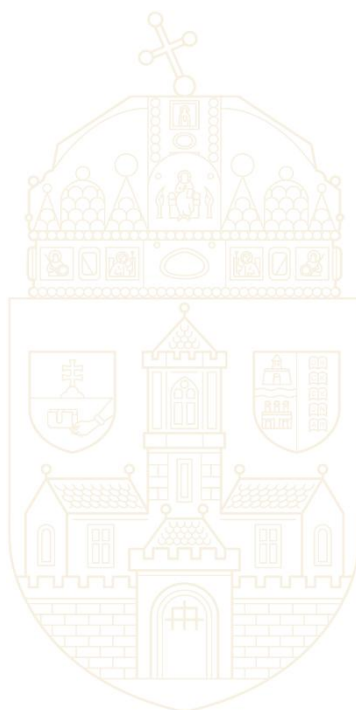
Attitűdje:

- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.
- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.
- Érti és magáénak érzi a szakma etikai elveit és jogi vonatkozásait, döntési helyzetekben maradéktalanul figyelembe véve azokat.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.
- Betartja és betartatja a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, valamint biztonságtechnikai követelményeket.
- Szem előtt tartja, és ügyel a munkatársai és a megrendelők adatainak, a tudomására jutott információ biztonságára.
- Figyelembe veszi munkája gazdasági, társadalmi és jogi környezetét, a mérnök-etikai és a fenntarthatósági szempontokat is.

Autonómiaja és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.
- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.
- Az élet-, környezet-, és vagyonbiztonságra törekedve felkészül a potenciális veszélyek és támadások kivédésére.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Hidrogéntechológiák és Ipari IoT Tanszék
--	-------------------	--



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Szakmai gyakorlat II.	KÓDJA(I): KIOSG2HPNF KIOSG2HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:			
KREDITÉRTÉKE: 10		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	
BESOROLÁSA: Gyakorlat (Gy)	NYELVE: magyar	NAPPALI: Heti	0	0	0
		LEVELEZŐ: Féléves	0	0	0
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		KÉPZÉSI KARAKTERE:	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI: Heti			
		LEVELEZŐ: Féléves			
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Félévközben kiadott feladat elvégzése, prezentációja, összefoglaló írása - egyenként leaglább elégséges minősítéssel. Írásbeli, félévközi feladatok teljesítése.					
TANTERVI HELYE: 6. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: A gyakorlat során a kar, illetve a gazdálkodó szervezet által meghatározott, részletesen specifikált feladatot kell megoldani. A konkrét teendőkről a szakmai gyakorlat lebonyolításra vonatkozó szabályzat rendelkezik. A szakmai gyakorlat célja a szakképzettségnek megfelelő munkahelyen, munkakörben az elméleti és gyakorlati ismeretek összekapcsolása, a szakma gyakorlásához szükséges munkavállalói kompetenciák munkafolyamatokban történő fejlesztése, az anyag-eszköz-technológiai ismeretek és gyakorlati jártasságok, valamint a munkafolyamatokban a személyi kapcsolatok és együttműködés, feladatmegoldásokban az értékelő és önértékelő magatartás, az innovációs készség fejlesztése					
TANTÁRGY PROGRAMJA:					
KÖTELEZŐ IRODALOM: A téma kidolgozásához szükséges szakirodalmat a konzulens irányítása alapján a hallgató gyűjti és a megfelelő módon hivatkozza.					
AJÁNLOTT IRODALOM: 0					

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**Tudása:**

- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- Ismeri a villamos szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- Ismeri a villamos szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

Képességei:

- Képes a tanult módszerek gyakorlati alkalmazására, különböző villamosipari elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési, gyártási, üzemeltetési, hibakeresési és tesztelési feladatok ellátása során.
- Képes a különböző villamos berendezések és rendszerek telepítésére, programozására, illetve azok működésének elsajátítására.
- Képes értelmezni és jellemezni a villamos rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.
- Képes alkalmazni a villamos rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat.
- Képes elektronikai alkatrészek, berendezések és rendszerek fejlesztésében való részvételre, vezérlőegységek programozására, irányítástechnikai eszközök alkalmazására.
- Képes az elektronikus eszközök kommunikációs hálózataiból történő adatgyűjtésre, azok feldolgozására és értelmezésére.
- Képes a villamos és nem villamos mérési módszerek elveinek gyakorlati alkalmazására.
- Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.
- Képes csoportmunkában együttműködni saját és más szakterületek képviselőivel, egy adott probléma elemzésére és megoldásának kidolgozására.
- Képes szakmai kérdésekről magyar, illetve angol nyelven is kommunikálni, felhasználókkal és szakember kollégákkal egyaránt.

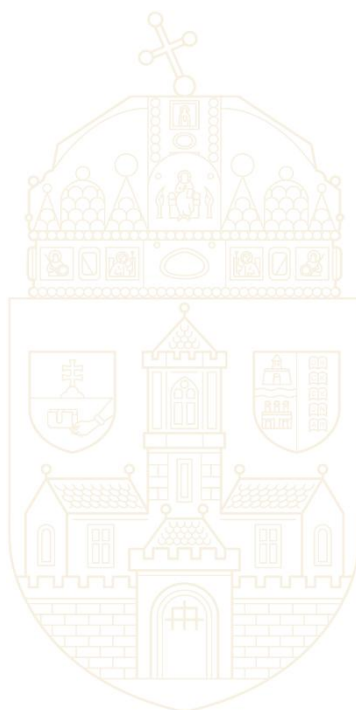
Attitűdje:

- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.
- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.
- Érti és magáénak érzi a szakma etikai elveit és jogi vonatkozásait, döntési helyzetekben maradéktalanul figyelembe véve azokat.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.
- Betartja és betartatja a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, valamint biztonságtechnikai követelményeket.
- Szem előtt tartja, és ügyel a munkatársai és a megrendelők adatainak, a tudomására jutott információ biztonságára.
- Figyelembe veszi munkája gazdasági, társadalmi és jogi környezetét, a mérnök-etikai és a fenntarthatósági szempontokat is.

Autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.
- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.
- Az élet-, környezet-, és vagyonbiztonságra törekedve felkészül a potenciális veszélyek és támadások kivédésére.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Hidrogéntechológiák és Ipari IoT Tanszék
--	-------------------	--



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Szakmai gyakorlat III.	KÓDJA(I): KIOSG3HPNF KIOSG3HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:																						
KREDITÉRTÉKE: 15		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti	0	0	0	LEVELEZŐ:				Féléves	0	0
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti	0	0	0																					
LEVELEZŐ:																								
Féléves	0	0	0																					
BESOROLÁSA: Gyakorlat (Gy)	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:																						
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy		<table><tr><td></td><td><u>ELMÉLET</u></td><td><u>GYAKORLAT</u></td><td><u>LABOR</u></td></tr><tr><td>NAPPALI:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Heti</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>LEVELEZŐ:</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Féléves</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI:				Heti				LEVELEZŐ:				Féléves		
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>																					
NAPPALI:																								
Heti																								
LEVELEZŐ:																								
Féléves																								
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Félévközben kiadott feladat elvégzése, prezentációja, összefoglaló írása - egyenként leaglább elégséges minősítéssel. Írásbeli, félévközi feladatok teljesítése.																								
TANTERVI HELYE: 7. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):																							
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: A gyakorlat során a kar, illetve a gazdálkodó szervezet által meghatározott, részletesen specifikált feladatot kell megoldani. A konkrét teendőkről a szakmai gyakorlat lebonyolításra vonatkozó szabályzat rendelkezik. A szakmai gyakorlat célja a szakképzettségnek megfelelő munkahelyen, munkakörben az elméleti és gyakorlati ismeretek összekapcsolása, a szakma gyakorlásához szükséges munkavállalói kompetenciák munkafolyamatokban történő fejlesztése, az anyag-eszköz-technológiai ismeretek és gyakorlati jártasságok, valamint a munkafolyamatokban a személyi kapcsolatok és együttműködés, feladatmegoldásokban az értékelő és önértékelő magatartás, az innovációs készség fejlesztése.																								
TANTÁRGY PROGRAMJA:																								
KÖTELEZŐ IRODALOM: A téma kidolgozásához szükséges szakirodalmat a konzulens irányítása alapján a hallgató gyűjti és a megfelelő módon hivatkozza.																								
AJÁNLOTT IRODALOM: 0																								

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**Tudása:**

- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- Ismeri a villamos szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- Ismeri a villamos szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

Képességei:

- Képes a tanult módszerek gyakorlati alkalmazására, különböző villamosipari elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési, gyártási, üzemeltetési, hibakeresési és tesztelési feladatok ellátása során.
- Képes a különböző villamos berendezések és rendszerek telepítésére, programozására, illetve azok működésének elsajátítására.
- Képes értelmezni és jellemezni a villamos rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.
- Képes alkalmazni a villamos rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat.
- Képes elektronikai alkatrészek, berendezések és rendszerek fejlesztésében való részvételre, vezérlőegységek programozására, irányítástechnikai eszközök alkalmazására.
- Képes az elektronikus eszközök kommunikációs hálózataiból történő adatgyűjtésre, azok feldolgozására és értelmezésére.
- Képes a villamos és nem villamos mérési módszerek elveinek gyakorlati alkalmazására.
- Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.
- Képes csoportmunkában együttműködni saját és más szakterületek képviselőivel, egy adott probléma elemzésére és megoldásának kidolgozására.
- Képes szakmai kérdésekről magyar, illetve angol nyelven is kommunikálni, felhasználókkal és szakember kollégákkal egyaránt.

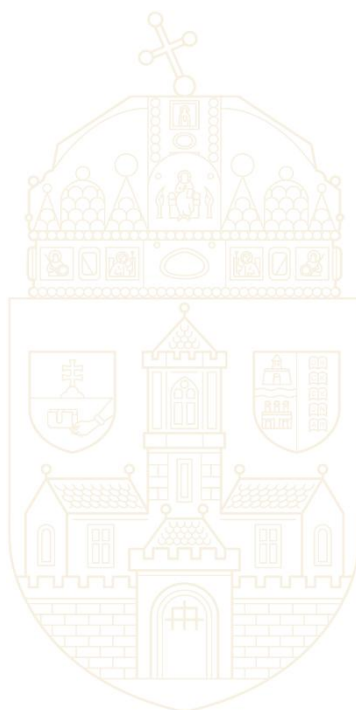
Attitűdje:

- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.
- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.
- Érti és magáénak érzi a szakma etikai elveit és jogi vonatkozásait, döntési helyzetekben maradéktalanul figyelembe véve azokat.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.
- Betartja és betartatja a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, valamint biztonságtechnikai követelményeket.
- Szem előtt tartja, és ügyel a munkatársai és a megrendelők adatainak, a tudomására jutott információ biztonságára.
- Figyelembe veszi munkája gazdasági, társadalmi és jogi környezetét, a mérnök-etikai és a fenntarthatósági szempontokat is.

Autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.
- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.
- Az élet-, környezet-, és vagyonbiztonságra törekedve felkészül a potenciális veszélyek és támadások kivédésére.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Hidrogéntechológiák és Ipari IoT Tanszék
--	-------------------	--



TANTÁRGY LAP

TANTÁRGY NEVE: Szakmai gyakorlat IV.	KÓDJA(I): KIOSG4HPNF KIOSG4HPLF	ÓRATÍPUSAI, ÓRASZÁMAI:		
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI: Heti 0 0 0		
		LEVELEZŐ: Féléves 0 0 0		
KREDITÉRTÉKE: 20				
BESOROLÁSA: Gyakorlat (Gy)	NYELVE: magyar	KÉPZÉSI KARAKTERE:		
		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>
		NAPPALI: Heti		
		LEVELEZŐ: Féléves		
SZÁMONKÉRÉS MÓDJA: Évközi jegy				
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:				
Félévközben kiadott feladat elvégzése, prezentációja, összefoglaló írása - egyenként leaglább elégséges minősítéssel. Írásbeli, félévközi feladatok teljesítése.				
TANTERVI HELYE: 8. félév	ELŐTANULMÁNYI FELTÉTEL(EK):			
ISMERETANYAG LEÍRÁSA:				
A gyakorlat során a kar, illetve a gazdálkodó szervezet által meghatározott, részletesen specifikált feladatot kell megoldani. A konkrét teendőkről a szakmai gyakorlat lebonyolításra vonatkozó szabályzat rendelkezik. A szakmai gyakorlat célja a szakképzettségnek megfelelő munkahelyen, munkakörben az elméleti és gyakorlati ismeretek összekapcsolása, a szakma gyakorlásához szükséges munkavállalói kompetenciák munkafolyamatokban történő fejlesztése, az anyag-eszköz-technológiai ismeretek és gyakorlati jártasságok, valamint a munkafolyamatokban a személyi kapcsolatok és együttműködés, feladatmegoldásokban az értékelő és önértékelő magatartás, az innovációs készség fejlesztése				
TANTÁRGY PROGRAMJA:				
KÖTELEZŐ IRODALOM:				
A téma kidolgozásához szükséges szakirodalmat a konzulens irányítása alapján a hallgató gyűjti és a megfelelő módon hivatkozza.				
AJÁNLOTT IRODALOM:				
0				

ELSAJÁTÍTHATÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:**Tudása:**

- Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- Ismeri a villamos szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- Ismeri a villamos szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.
- Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

Képességei:

- Képes a tanult módszerek gyakorlati alkalmazására, különböző villamosipari elemzési, specifikációs, tervezési, fejlesztési, gyártási, üzemeltetési, hibakeresési és tesztelési feladatok ellátása során.
- Képes a különböző villamos berendezések és rendszerek telepítésére, programozására, illetve azok működésének elsajátítására.
- Képes értelmezni és jellemezni a villamos rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.
- Képes alkalmazni a villamos rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat.
- Képes elektronikai alkatrészek, berendezések és rendszerek fejlesztésében való részvételre, vezérlőegységek programozására, irányítástechnikai eszközök alkalmazására.
- Képes az elektronikus eszközök kommunikációs hálózataiból történő adatgyűjtésre, azok feldolgozására és értelmezésére.
- Képes a villamos és nem villamos mérési módszerek elveinek gyakorlati alkalmazására.
- Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.
- Képes csoportmunkában együttműködni saját és más szakterületek képviselőivel, egy adott probléma elemzésére és megoldásának kidolgozására.
- Képes szakmai kérdésekről magyar, illetve angol nyelven is kommunikálni, felhasználókkal és szakember kollégákkal egyaránt.

Attitűdje:

- Nyitott az új módszerek, fejlesztő környezetek, eljárások megismerésére és azok készség szintű elsajátítására, igyekszik lépést tartani ezek fejlődésével.
- Nyitott a villamos és elektronikus eszközöket, berendezéseket alkalmazó más szakterületek megismerésére, és az ott felmerülő problémák megoldására, együttműködve az adott terület szakembereivel.
- Az alkalmazott technológiák hiányosságait és kockázatait igyekszik kiküszöbölni.
- Érti és magáénak érzi a szakma etikai elveit és jogi vonatkozásait, döntési helyzetekben maradéktalanul figyelembe véve azokat.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.
- Betartja és betartatja a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, valamint biztonságtechnikai követelményeket.
- Szem előtt tartja, és ügyel a munkatársai és a megrendelők adatainak, a tudomására jutott információ biztonságára.
- Figyelembe veszi munkája gazdasági, társadalmi és jogi környezetét, a mérnök-etikai és a fenntarthatósági szempontokat is.

Autonómiája és felelőssége

- Felelősséget vállal az önálló és csoportban végzett fejlesztői, gyártói, üzemeltetési, és szolgáltató tevékenységéért, szakmai döntéseiért.
- Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján felügyeli gépek és berendezések üzemeltetését.
- Az élet-, környezet-, és vagyonbiztonságra törekedve felkészül a potenciális veszélyek és támadások kivédésére.

TANTÁRGYFELELŐS NEVE, BESOROLÁSA:	BEOSZTÁSA:	SZERVEZETI EGYSÉGE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Hidrogéntechológiák és Ipari IoT Tanszék
--	-------------------	--

