

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem					
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Automatika I. KAXAU5BBNE		Kreditérték: 4			
tagozat, tavaszi félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják:					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Semperger Sándor		Oktatók:		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KMEMA11TNE, KHTVT22TNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga				
A tananyag					
Oktatási cél:					
Megismerni az automatika alapfogalmait ezek meghatározását és értelmezését, a vezérlés és szabályozás elméletét és működési mechanizmusait.					
Tematika:					
.					
Témakör:				Ea.	Óra
A vezérlés és szabályozás működési mechanizmusa és összehasonlításuk. A létállapotú jelekkel megvalósított vezérlési feladatok leírási formái. A lineáris és invariáns jelátviteli alaptagok fogalma, fajtái, ezek idő-, operátor és frekvenciatartománybeli vizsgálati módszerei, jellemző függvényei és az alaptagokból az összetett tagok származtatása. A szabályozási kör felépítése és legfontosabb minőségi jellemzői. A mintavételi idő megválasztása. A szabályozási kör stabilitásának vizsgálati módszerei az idő-, operátor és frekvencia tartományokban. Követő- és értéktartó szabályozás fogalma, egyenletei. A szabályozási kör állandósult állapotbeli vizsgálata követő és értéktartó szabályozások esetén. A szabályozási kör működésének javítása kompenzációval, az eredő szakasz körfrekvencia függvénye alapján, valamint az átmeneti függvénye alapján. A programozható logikai vezérlők kiviteli formái, hadver 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.					
Félévközi követelmények					
2 zárthelyi megírása legalább elégséges osztályzattal, illetve a laboratóriumok hiánytalan teljesítése					
A pótlás módja: Pót zárthelyi és pótmérés					
A félévközi jegy kialakításának módszere:					

A vizsga módja: írásbeli
Irodalom:
Kötelező:
Ajánlott:

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem					
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Automatika II. KAXAU6BBNE		Kreditérték: 7			
tagozat, tavaszi félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják:					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Semperger Sándor		Oktatók:		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAXAU1BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 4	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 3	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga				
A tananyag					
Oktatási cél:					
A mintavételes digitális szabályozási körök felépítése, működésének, vizsgálati módszereinek ismertetése olyan mélységig, hogy a végzettek képesek legyenek ilyen rendszerek szabályozóinak kiválasztására és beállítására. A nemlineáris szabályozások fogalmainak, vizsgálati módszereinek ismertetése, hogy az ipari feladatokban gyakori nemlinearitások kezelésére legyenek képesek. Az integrált számítógépes üzemirányítási rendszerek bemutatása. A hallgatók bevezetése a PLC-s vezérlések felhasználói programjainak tervezési, fejlesztési módszereibe. Szilárd alapok kialakítása a hallgatókban a PLC-s vezérlések felhasználói, kezelési feladatainak ellátására.					
Tematika:					
Témakör:				Ea.	Óra
Szabályozási körök vizsgálata gyök-helygörbék segítségével. A gyök-helygörbe fogalma, tulajdonságai. A szabályozási kör analízise gyök-helygörbe segítségével.				1	3
Szabályozási körök leírása állapotegyenlettel. Az állapotegyenlet fogalma, alkalmazásának előnyei. Az állapotegyenlet származtatása differenciál egyenletekből. Az állapotegyenlet fizikai értelmezése..				1.-2.	3
Értéktartó és követő szabályozások .Az értéktartó körök stabilitásának függése a zavaró jelektől. A követő szabályozások fogalmi. Vezető jelek és követésük feltételei.				2.	2
Nemlinearitások és kezelésük ipari szabályozási körökben. A nemlineáris tagok fogalma, fajtái. A nemlineáris szabályozások sajátosságai. Lényeges nemlinearitások kezelése leíró függvények segítségével. A leíró függvény számítási eljárása. Jellegzetes nemlinearitások leíró függvényei. A leíró függvénnyel kezelt szabályozási kör stabilitás vizsgálata.				3.	4
A mintavételes szabályozási körök dinamikus modellje. A mintavételezés fogalma, a mintavételezett jel matematikai leírása. A Z transzformáció fogalma, időfüggvények Z transzformáltjának meghatározása. Inverz Z transzformáció. Az impulzus- és Z átviteli függvények származtatása. Felnyitott és zárt szabályozási körök eredő Z átviteli függvényei.				4.	4
Mintavételes szabályozási körök analízise. A mintavételes szabályozási körök felépítése. Tartószervek. A zérusrendű tartószerv átviteli függvénye. A szabályozási kör folytonos átviteli függvényeinek megfelelő Z átviteli függvények számítási módszerei. Tetszőleges Z átviteli függvénnyel rendelkező szabályozó megvalósíthatósága.				5.	4
Az amplitúdó-fázis függvények értelmezése mintavételes rendszerekben. A Nyquist és Bode diagramok sajátosságai. A bilineáris (W) transzformáció definíciója, sajátosságai. A W transzformáció alkalmazási területe, előnyei .Mintavételes szabályozási körök stabilitási kritériumai. A mintavételes szabályozók algoritmusai. A szabályozó működési elve.				6.	4
Mintavételes szabályozási körök analízisének eljárásai. Stabilitás, minőségi jellemzők meghatározása.				7.	2

Mintavételes szabályozási körök szintézise. Szabályozók illesztése különböző jellegű felnyitott körökhöz. A szabályozó illesztésének ellenőrzése .Egyéni terv4ezési házi feladat.	7.-8.	4
Az integrált számítógépes irányítással működő üzem: Felépítés, irányítási szintek. Osztott intelligenciájú rendszerek. Kommunikáció, ipari informatikai hálózatok.	8.	2
A PLC-k hardver felépítése: A hardver elemek feladatai, főbb műszaki adatai. A PLC hardver struktúrájának kiválasztása fejlesztő rendszer segítségével	9.	4.
Az operációs rendszerprogram: Belső működtetési feladatai. A végrehajtó rendszer és működése. A CPU memória területei. Töltési és munka memória. Rendszerfunkciók fogalma, feladatai.	10.	4.
A felhasználói program: Fogalma, feladatai. A PLC üzemmódjai. Lineáris és strukturált programozás .A különböző blokk típusok fajtái. Ciklikus programfeldolgozás. Eseményvezérelt programfeldolgozás.	11.	4.
Programnyelvek: LAD, FBD, STL, GRAPH 7 nyelvek elvi felépítése, utasítás rendszere. Felhasználói programok tervezése, készítése fejlesztő rendszer segítségével.	12-14.	12.
Vezérlő rendszerek technológiai adatszolgáltatása, dokumentációi.	15.	4.

Laboratóriumi gyakorlatok témakörei:	Gyak.	Óra
Szabályozóköri tagok átviteli függvényeinek számszerű meghatározása: paraméterek méréséből, illetve a tag átmeneti függvényéből.	1. 2	6
Kéthurkos mintavételes szabályozási kör szoftver modelljének beállítása: A beállítási paraméterek értelmezése és beállítása gépkönyv alapján.	2--3	6
Mintavételes szabályozási kör Z átviteli függvényeinek számítása: A szabályozó Z átviteli függvényének meghatározása. Ellenőrző számítások végzése a beállítás eredményességéről, a kompenzált felnyitott kör Bode diagramja, és a zárt kör átmeneti függvényének meghatározása útján.	4-5	6
Mintavételes szabályozó beállítása: „Önbeállítási módszerrel, gépkönyv előírásai alapján. A szabályozó számított és átkódolt adatainak bevitelével az intelligens rendszer kézi billentyűzetéről, ill. felügyeleti rendszerről. A beállítások helyességének ellenőrzése.	5-6	6
Mintavételes szabályozási kör alapjel követési tulajdonságainak elemző vizsgálata. A körbe beépített nemlinearitások hatásának vizsgálata	7	4
A PLC program- fejlesztő rendszer kezelésének gyakorlása : Villamos gépek automatikus vezérlésének felhasználói programjai készítése útján.	8	2
Lehívható szoftver modulok tulajdonságainak tesztelése, beépítési módok megfigyelése. Strukturált ciklikus program bevitele, tesztelése	9	2
Tipikus tervezési eljárásokat igénylő felhasználói programok tervezése, tesztelése, dokumentálása.	10-12	6
Egyéni tervezési házi feladatok tervezése, dokumentálása. Átadás teszteléssel.	13-15	5

Félévközi követelmények

2 zárthelyi megírása legalább elégséges osztályzattal, illetve a laboratóriumok hiánytalan teljesítése

A pótlás módja: Pót zárthelyi és pótmérés

A félévközi jegy kialakításának módszere:

A vizsga módja:
írásbeli

Irodalom:

Kötelező:

Ajánlott:

Tárgy neve: Automatika I.	NEPTUN-kód: KAXAU5BBNE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+2	Kredit: 4 Köv : vizsga
Tantárgyfelelős: Dr. Semperger Sándor	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KMEMA11TNE, KHTVT22TNE	
Ismeretanyag leírása:			
Az automatika alapfogalmainak meghatározása és értelmezése, a vezérlés és szabályozás működési mechanizmusa és összehasonlításuk. A lineáris és invariáns jelátviteli alaptagok fogalma, fajtái, ezek idő-, operátor és frekvenciatartománybeli vizsgálati módszerei, jellemző függvényei és az alaptagokból az összetett tagok származtatása. Az irányítandó szakaszok, mint jelátviteli tagok, jellegzetes fajtái, átviteli függvényei. A szabályozási kör, és zavarjel bevezetés típuszáma. Követő- és értéktartó szabályozás fogalma, egyenletei. A szabályozási kör állandósult állapotbeli vizsgálata követő és értéktartó szabályozások esetén. A jelátviteli tagokkal felépített szabályozási kör stabilitásának fogalma, vizsgálati módszerei az idő-, operátor és frekvencia tartományokban. A szabályozási kör működésének minőség vizsgálati módszerei, legfontosabb minőségi jellemzői. A szabályozási kör működésének javítása kompenzációval.			
Irodalom:			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Automatika II.	NEPTUN-kód: KAXAU6BBNE	Óraszám: ea+gy+lb 4+0+3	Kredit: 7 Köv : vizsga
Tantárgyfelelős: Dr. Semperger Sándor	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KAXAU1BBNE	
Ismeretanyag leírása:			
A mintavételes digitális szabályozási körök felépítésének, működésének, vizsgálati módszereinek ismertetése olyan mélységig, hogy a végzettek képesek legyenek ilyen rendszerek szabályozóinak kiválasztására és beállítására. A nemlineáris szabályozások fogalmainak, vizsgálati módszereinek ismertetése, hogy az ipari feladatokban gyakori nemlinearitások kezelésére legyenek képesek.			
Az integrált számítógépes üzemirányítási rendszerek bemutatása. A hallgatók bevezetése a PLC-s vezérlések felhasználói programjainak tervezési, fejlesztési módszereibe. Szilárd alapok kialakítása a hallgatókban a PLC-s vezérlések felhasználói, kezelési feladatainak ellátására.			
Irodalom:			
Megjegyzés:			

E' tanterv
Automatizálás elemei
KAXAE5BBNE
FÉLÉVI KÖVETELMÉNYEK
2021/2022. I. félév
Villamosmérnöki szak, nappali tagozat

Tárgy	heti óraszám Ea. Lab. Gyak.	Félév végi követelmény
Automatizálás elemei	2 2 0	Vizsga
Kredit: 4		

Félévközi követelmények

Témakör:		Óraszám: ea+lab
Bevezetés. Automatizálási rendszer áttekintése, rendszerelemek.		8+8
Jelátalakítás. A jelátalakítás jellemzői: Digitális jelek jellemzői, az átalakítók statikus, dinamikus és általános használati tulajdonságai, D/A átalakítók, A/D átalakítók, S&H áramkörök		
Megjelenítők: Kijelzők áttekintése, LED kijelzők, Folyadékkristályos kijelzők, Plazmakijelzők, PLED kijelzők, ezek alkalmazásai		4+4
Érzékelők és mérőátalakítók: Érzékelők és mérőátalakítók általános tulajdonságai, jellemzői		16+16
Érzékelők működése a fizikai jellemző változása alapján		
Ellenállás-, induktivitás-, kapacitás-változáson alapuló átalakítók, optikai átalakítók, egyéb átalakítók		
Érzékelők alkalmazása nem villamos mennyiségek mérésére		
Helyzet, elmozdulás, távolság, fordulatszám, hőmérséklet, nyomás, áramlás, stb. mérése átalakítókkal		
Az átalakítók alkalmazása, jellemző tulajdonságai, kiválasztás szempontjai és eljárása, példák gyakorlati felhasználásokra.		
Távadók és kimeneti jelek. Kapcsolási megoldások, a legelterjedtebb jeltartományok, a kimeneti jelek létrehozása.		
Érzékelők és mérő-átalakítók illesztése a vezérlőkhöz. Illesztések kapcsolási megoldásai, példák alkalmazott illesztő áramkörökre.		
Félévközi követelmények (feladat, zh. dolgozat, esszé, prezentáció, stb)		
A félév során két zárthelyi dolgozat (ZH) megírása és beadása vár a hallgatókra.		
7. hét	1. ZH	
12. hét	2. ZH	
A pótlás módja: PÓT ZH		
Az aláírás megszerzésének feltétele.		
Elméleti rész: A zárthelyi dolgozatok pontozással kerülnek értékelésre. Az elért pontszám alapján a dolgozat osztályzata kerül meghatározásra. Az aláírásnak feltétele, hogy a pontszámok alapján kapott osztályzatok átlaga a 2,00 értéket érje el. Ha ez két zárthelyit követően nem teljesül, egy pót zárthelyivel az eredmény javítható, azonban a feltétel nem változik: a megírt dolgozatok, azaz a három dolgozat pontszám eredménye alapján kapott osztályzatok átlaga a 2,00-t érje el.		
Gyakorlati rész: A laboratóriumi gyakorlatok során valamennyi mérést el kell végezni.		
A gyakorlati rész értékelése: a mérések előtti beszámoló és a mérés értékelése alapján kapott osztályzat átlaga elérje a 2,00, továbbá a hiányzások és pótlások mértéke ne haladja meg a TVSZ által megengedettet.		
A félév szervezését és a specifikus követelményeket melléklet tartalmazza.		
Az aláírás feltétele, hogy mind az elméleti rész, mind a gyakorlati rész eredménye elérje az elégségest.		
A vizsga módja (írásbeli, szóbeli, teszt, stb.):		
A vizsga írásbeli és annak előírt szintű teljesítése esetén szóbeli részből áll.		
A vizsgák és a zárthelyik anyagai szerzői jogvédelem alatt állnak, nem másolhatók, nem fényképezhetők le és nem terjeszthetők.		
Irodalom:		
Kötelező: Méréstechnika (főiskolai jegyzet) (1161)		
Előadás jegyzet és az előadást kiegészítő elektronikus tananyag		
Ajánlott: Lambert Miklós: Szenzorok - elmélet és gyakorlat, (kiadó: Invest - Marketing Bt. 2009)		
Termékismertető, katalógusok, alkalmazási segédletek		

Részletes tantárgyprogram

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Biztonságtechnika, környezetvédelem és minőségbiztosítás alapjai KEEMI5TBNE e-learning Nappali tagozat 4. félév						
Kreditérték: 3						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Lendvay Marianna		Oktatók:	Dr. Lendvay Marianna	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		-				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):		évközi jegy				
A tananyag						
Oktatási cél: A hallgatók ismerjék meg a biztonságtechnika alapjait, az egészséges és biztonságos munkavégzés feltételeit, a villamos biztonságtechnika feladatait, a környezeti problémákat, a környezetvédelem célját, eszközeit és szabályozását, valamint betekintést kapjanak a minőségügyi tevékenységekbe, a minőségirányítási rendszerek működési folyamataiba, a Lean menedzsment alapelveibe és eszközeibe.						
Tematika:						
Témakör:					Hét	Óra
Biztonságtechnika és munkavédelem alapjai. Fogalmak, jogok és kötelességek					1.	2
Biztonságtechnika és munkavédelem alapjai Veszélyek, jelzések, balesetek					2.	2
Biztonságtechnika és munkavédelem alapjai Egyéni védőeszközök és LOTO					3.	2
Biztonságtechnika és munkavédelem alapjai. Feszültségmentesítés, feszültség alatti munkavégzés					4.	2
Környezetvédelem alapjai. Alapfogalmak, környezetszennyezés, civilizáció					5.	2
Környezetvédelem alapjai. Globális környezetvédelmi problémák					6.	2
Környezetvédelem alapjai. Környezetvédelem és ipar					7.	2
Környezetvédelem alapjai. Fenntartható fejlődés					8.	2
Minőségbiztosítás alapjai. A minőségbiztosítás alapfogalmai					9.	2
Minőségbiztosítás alapjai. Minőségirányítási rendszerek					10.	2
Minőségbiztosítás alapjai. Termékek megbízhatósága					11.	2
Minőségbiztosítás alapjai. A Lean menedzsment alapjai					12.	2
Félév végi ZH dolgozat, időtartama: 60 perc					13.	2
Pót ZH, időtartama: 60 perc					14.	2
Félévközi követelmények						
Az évközi jegy megszerzésének követelménye: a 13. héten írt ZH dolgozat elégséges szintjének (a maximális pontszám 40%-ának) a teljesítése. Aki nem ír ZH dolgozatot és a 14. heti pót ZH-n sem vesz részt: letiltva bejegyzést kap. Az elégtelen évközi jegy javítására a vizsgaidőszak első 10 munkanapján belül egyszer lesz lehetőség.						
Az évközi jegy megállapításának módja: 40%-tól: elégséges, 55%-tól: közepes, 70%-tól jó, 85%-tól jeles az évközi jegy.						
Vizsga: -						
Irodalom:						

Kötelező:
1./ Szén István - Dr. Lendvay Marianna: Biztonságtechnika, környezetvédelem és minőségbiztosítás alapjai, e-learning tananyag, Moodle rendszer, ÓE 2019.
Ajánlott: az e-learning tananyagban feltüntetett irodalomjegyzék szerint;

Dr. Lendvay Marianna
Tárgyfelelős

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			
Tantárgy neve és kódja: CAD ismeretek, KAWCA5TBNE Kreditérték: 3			
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki			
Tantárgyfelelős oktató:		Oktatók:	Tompos Péter
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)			
Óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2
Számonkérés módja (s,v,f):	Vizsga		
A tananyag			
Oktatási cél:			
A hallgatók ismerkedjenek meg az ECAD/MCAD tervező programokkal. 2D és 3D-s rajzokat tudjanak létrehozni, szerkeszteni. Az AutoCAD, mint általános célú grafikus tervezőrendszer széles körben használható gépészeti, villamosságtani, építészeti, stb. rajzok készítésénél. Az egyik legelterjedtebb a számítógépes tervezésben, így fontos, hogy minden mérnök jelölt megismerkedjen ezzel a programmal. Az Inventor professzionális 3D tervező, dokumentáló és termékszimulációs szoftver. A Fusion 360 integrált CAD, CAM, CAE és PCB szoftver. Az EAGLE nyomtatott áramkör tervező szoftver.			
A tárgy oktatója kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától.			
Tematika:			
Az Autodesk AutoCAD, Inventor, EAGLE, Fusion 360 megismerése, alkalmazása.			
Témakör (előadás):			Óraszám
ECAD/MCAD rendszerek			2
Az Autodesk AutoCAD bemutatása			2
Az Autodesk Inventor bemutatása			2
Az Autodesk Fusion 360 bemutatása			2
Az Autodesk EAGLE bemutatása			2
TINA bemutatása			2
Számonkérés (zh)			2
Témakör (labor):			Óraszám
Az Autodesk AutoCAD segítségével 2D műszakirajzok készítése			4
Az Autodesk AutoCAD segítségével 2D műszakirajzok készítése			4
Számonkérés (zh)			4
Az Autodesk Inventor segítségével 3D-s alakzatok készítése, majd 2D rajzok generálása			4
Az Autodesk EAGLE segítségével kapcsolási rajzból nyáktervezés			4
Az Autodesk Fusion 360 a laborgyakorlatokon elkészült rajzok egy programba integrálása			
Számonkérés (zh)			4
Önálló munka / Pótlás			4
Félévközi követelmények			
A tantervben előírt laboratóriumi gyakorlatok elvégzése kötelező a szorgalmi időszakban. Az aláírás feltétele az összes laboratóriumi gyakorlat teljesítése és az előírt zárthelyi dolgozatok teljesítése legalább elégséges (2) szinten.			
A félévi zh eredmények alapján megajánlott jegy szerzhető.			
A pótlás módja: Esetlegesen elmaradt labor gyakorlatot - a laborvezető engedélyével - egy másik csoport foglalkozásán lehet pótolni.			
Irodalom:			
Kötelező:-			
Ajánlott: -			

Egyéb segédletek:

A tárgy oktatásához felhasználhatóak az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is.

Óbudai Egyetem			Automatika Intézet			
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar						
Tantárgy neve és kódja: Digitális technika I., KAXDT5BBNE Kreditérték: 4						
Nappali tagozat, I. félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnöki						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Semperger Sándor		Oktatók:	Lamár Krisztián	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		nincs				
Heti óraszámok:		Előadás: 3	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga				
A tananyag						
Oktatási cél:						
A digitális technika alapjainak, áramköreinek, azok jellemzőinek és alkalmazásainak megismertetése.						
A digitális rendszerek és azok funkcionális egységei vizsgálati módszereinek elsajátítása.						
A tárgy oktatója kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától.						
Tematika:						
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. Kódoló, dekódoló, multiplexer, demultiplexer. Elemi tárolók. Regiszterek és számlálók.						
Témakör					Hét	Óra
A digitális technika és az analóg technika összehasonlítása A formális logika és a digitális elektronika kapcsolata Kombinációs hálózat és sorrendi hálózat fogalma Logikai függvények leírasi módjai					1-2.	6
Egyváltozós logikai függvények Kétváltozós logikai függvények Boole algebra axiómái és tételei Kombinációs hálózat tervezése, minimalizálás algebrai úton Határozatlan függvényértékek					3-4.	6
Logikai függvények kanonikus alakjai Logikai függvények grafikus minimalizálása Univerzális kapuk alkalmazása többszintű kombinációs hálózatokban					5-6.	6
Funkcionális kombinációs elemek Alkalmazásuk kombinációs hálózatok realizálására					7.	3
Statikus RS és inverz RS tárolók (FF, flip-flop) Kapuzott tárolók Master-slave (MS) tárolók JK MS FF levezetése, jellemzői T MS FF levezetése, jellemzői Egyéb tárolók kialakítása MS JK FF-ből Élvezérelt D FF Egyéb tárolók kialakítása élvezérelt D FF-ből Komplementáló tárolók realizálása					8-10.	9
Szinkron számlálók tervezése Szinkron számlálók analízise					11-12.	6
Aszinkron számlálók Integrált áramkörti számlálók					13.	3
Léptetőregiszterek Gyűrűs számlálók Visszacsatolt léptetőregiszterek analízise Párhuzamos-soros / soros-párhuzamos jelátalakítás					14.	3

Félévközi követelmények <i>(feladat, zh. dolgozat, esszé, prezentáció, stb)</i> A tantervben előírt előadások látogatása kötelező a TVSz-ben meghatározott módon. A vizsgára bocsátás (aláírás megszerzésének) feltétele a TVSz. előírásait nem meghaladó hiányzások, ill. a félév közben kiadott házi feladatok és zárthelyi dolgozatok megfelelő elvégzése.
A pótlás módja: Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint
A vizsga módja: Vizsga a teljes félévi anyagból írásban. Az elégséges osztályzat alsó szintje 50 %.
Irodalom:
Ajánlott: • Zalotay Péter: Digitális Technika I., ÓE KVK elektronikus jegyzet • 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) • Römer Mária: Digitális rendszerek áramkörei, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989, (KVK 49-223) • Römer Mária: Digitális technika példatár, KKMf 1105, Budapest 1999 • Gál Tibor: Digitális rendszerek I. és II. Műegyetemi Kiadó, 2003, 51429 és 514291 műegyetemi jegyzet • John F. Wakerly: Digital design, Principles and Practices
Egyéb segédletek: A tárgy oktatásához felhasználhatók az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is.

Tárgy neve: Egyenáramú tápegységek tervezése	NEPTUN-kód: KAVTT1BBNE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0	Kredit: 3 Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
Kapcsolóüzemű félvezetők kapcsolási folyamatai és igénybevételeik, meghajtó áramkörök, elektronikus túláramvédelem. Analóg soros és párhuzamos feszültség szabályozás, szabályozási jellemzők, tipikus eszközeik. Nemszigetelt kapcsolóüzemű DC-DC átalakítók ideális áramkörei, jeleggörbéik, modellezésük, átalakítók veszteséges számításai, hídkapcsolások jellemzői. Szigetelt DC-DC átalakítók áramkörei és modellezésük, szabályozó és áramkorlátozó köreik, az áram módú vezérlés. Az egyen-egyen átalakítók felharmonikusai, a be- és kimeneti szűrő elemek kiválasztása. A bemeneti egyenirányítás hagyományos és PFC megoldásai. A kapcsolóüzemű transzformátorok és induktivitások kiválasztása, méretezése. SMPS vezérlő IC-k, vezérlő-szabályozó köri kialakítások, érzékelők, szigetelt jelátviteli megoldások. Lágú kapcsolású (rezonáns) átalakítás DC tápegységek elve.			
Irodalom:			
1. Badacsonyi Ferenc: Egyenáramú tápegységek előadási segédletek			
2. Badacsonyi Ferenc - Dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet: Teljesítményelektronika (pdf)			
3. Badacsonyi Ferenc: Kidolgozott áramirányító modellek			
4. Power electronics handbook/edited by Muhammad H. Rashid. – 3rd ed. Copyright 2011, Elsevier Inc. (ajánlott)			
5. Switch-Mode Power Supply Reference Manual/D , Rev. 4. Apr-2014, ON Semiconductor (ajánlott)			
6. Kapcsolódó kijelölt internetes anyagok, adatlapok			
Megjegyzés:			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Egyenáramú tápegységek tervezése KAVTT1BBNE Kreditérték: 3 BSc nappali tagozat, 2021/2022 tanév I. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak Automatizálási specializáció					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	Badacsonyi Ferenc	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	félévközi jegy (f)				
A tananyag					
Oktatási cél: A legfontosabb kapcsolóüzemű egyenáramú tápegységek működési elveinek, megoldásainak, alkatrész kiválasztásának, elemeinek, építési szempontjainak ismertetése. Bemutatásra kerülnek kapcsolódó, az áramkörök vizsgálatát elősegítő modellezési lehetőségek is, melyek segítségével a tápegységek részleteikben elméletben is vizsgálhatók.					
Tematika: Kapcsolóüzemű félvezetők kapcsolási folyamatai, meghajtásuk, elektronikus túláram védelem. Analóg soros és párhuzamos feszültségszabályozás, szabályozási jellemzők, tipikus eszközeik. Nem szigetelt és szigetelt kapcsolóüzemű DC-DC átalakítók áramkörei, számításai, szabályozó-vezérlő köreik, áramkorlátozás, áram módú vezérlés. Szinkron kapcsolások alkalmazása. Az egyen-egyen átalakítók harmonikusai és szűrésük. A kapcsolóüzemű transzformátorok és induktivitások méretezése. SMPS vezérlő IC-k, vezérlő-szabályozó körök kialakítások, érzékelők, szigetelt jelátviteli megoldások. A legtöbb pontban modellezési segítség.					
Előadások témaköre:				Hét	Óra
MOSFET-ek és IGBT-k kapcsolási folyamatai, meghajtásuk, meghajtó áramkörök. Elektronikus túláram védelem.				1-2	4
Analóg soros és párhuzamos feszültségszabályozás elve. Szabályozott buck kapcsolás, modell és megvalósítás. TL494 ismertetése, alkalmazása				3.	2
Egyéb kapcsolóüzemű egyen-egyen nem szigetelt egytranzisztoros megoldások, modellezéssel is. Szinkron kapcsolások alkalmazása, alkalmazási példák.				4-5.	4
Árammódú vezérlés elve, áramkorlátozás, modell és megvalósítás. UC38XX sorozat.				6.	2
Szigetelt kapcsolóüzemű DC-DC átalakítók működési elv, modell és megvalósítás.				7-8.	4
Egyen-egyen átalakítók harmonikusai és szűrésük, modellezéssel.				9.	2
Kapcsolóüzemű transzformátorok és fojtótekercek méretezése.				10.	2
SMPS vezérlő IC-k, vezérlő-szabályozó körök kialakítások, érzékelők, szigetelt jelátviteli megoldások.				11-12.	4
Egyenáramú tápegységek kivitelezése, alkatrész kiválasztások.				13.	2
Zárthelyi.				14.	2
Félévközi követelmények: Egy zárthelyi dolgozat eredményes megírása.					
A pótlás módja: Egy pótzárthelyi a szorgalmi időszakban, illetve egy alkalom vizsgaidőszak első két hetében.					
A vizsga módja: -					
Irodalom:					
Kötelező: Badacsonyi Ferenc: Egyenáramú tápegységek előadási segédletek					
Ajánlott: Powerelectronicshandbook/editedby Muhammad H. Rashid. – 3rd ed. Copyright 2011, Elsevier Inc. , Switch-ModePowerSupplyReferenceManual/D ,Rev. 4. Apr-2014, ON Semiconductor					
Egyéb segédletek: Kapcsolódó kijelölt internetes anyagok, adatlapok, programok (LTspice)					

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Elektronika II. KEXEL6TBNE					Kreditérték: 4	
Nappali tagozat, őszi félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki						
Tantárgyfelelős oktató:				Oktatók:	Dr. Turmezei Péter PhD, Horváth Márk, Králik György, Harányi Ádám	
Előtanulmányi (kóddal)		feltételek: Elektronika I. KEXEL5TBNE				
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:		
Számonkérés módja (s,v,f):	Vizsga (v)					
A tananyag						
<i>Oktatási cél:</i> Diszkrét és integrált félvezető eszközökből épített áramkörök működésének megértése és a méretezésének az elsajátítása A tárgy oktatója kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától.						
<i>Tematika:</i> Műveleti erősítők alkalmazása. Többfokozatú erősítők, végerősítők. LC és RC oszcillátorok. Analóg és kapcsolóüzemű feszültség szabályozók. Analóg szorzók. Impulzustechnikai áramkörök. A teljesítményelektronika alapjai.						
Témakör:					Alk.	Óra
Műveleti erősítők alkalmazása, mérőerősítők. Precíziós egyenirányítók. Csúcsértékmérők. Kétutas egyenirányítók műveleti erősítővel.					1.	2
Mérőerősítő kialakítása egy műveleti erősítővel. Közös feszültségelnyomási tényező. Három műveleti erősítés mérőerősítő. Alkalmazási szempontok.					2.	2
Többfokozatú erősítők. Többfokozatú erősítők csatolási módjai, közvetlencsatolt erősítők. Kaszkód kapcsolás. Többfokozatú visszacsatolt erősítők. Fázishasító kapcsolás.					3.	2
Végerősítők I.. Nagyteljesítményű bipoláris és tervezérlésű tranzisztorok. A végerősítők jellemző paraméterei. Aszimmetrikus nagyjelű erősítők. Ellenütemű végerősítők. A és B osztályú beállítás.					4.	2
Végerősítők II. A végerősítők kapcsolási megoldásai. A végerősítők védőáramkörei. Végerősítők torzítása. Integrált teljesítményerősítők					5.	2
LC oszcillátorok I. Az oszcillátor feladata, berezgés, amplitúdó- és fázisfeltétel. A rezgőkör, jósági tényező, impedancia-transzformáció. A kvarckristály.					6.	2
LC oszcillátorok II. A Meissner, Hartley, Colpitts, Clapp oszcillátor. A stabil amplitúdó beállítása. Kvarcoszcillátorok. Pierce, Butler oszcillátor.					7.	2
RC oszcillátorok. RC hálózatok tulajdonságai, amplitúdó- és fázisfenet. A fázisfenet és a frekvenciastabilitás kapcsolata. Amplitúdóbeállítás nemlineáris és kvázilineáris elemekkel. Fázistoló, Wien-hidas, áthidalt T oszcillátor.					8.	2
Analóg feszültség szabályozók. Párhuzamos és soros feszültség szabályozás. Hatásfok. Diszkrét analóg feszültség szabályozók. Univerzális integrált analóg feszültség szabályozók. A feszültség szabályozók védelme. Túláramvédelem, visszahajló karakterisztika.					9.	2

Analóg szorzók. Feszültségvezérelt áramosztókból felépített szorzók. Áramvezérelt áramosztókból felépített szorzók. Feszültségvezérelt négynegyedes szorzók.	10.,	2
Integrált szorzók jellemző paraméterei. Integrált analóg szorzók alkalmazása: osztó áramkör, négyzetre emelő áramkör, gyökvonó áramkör. Modulátorok.	11.	2
Félvezetők kapcsolóüzeme. Diódák, tranzisztorok és FET-ek kapcsolóüzeme. Kapcsolási idők. Induktív és kapacitív terhelés hatása. A félvezető eszközök védelme. Alkalmazási példák.	12.	2
Kapcsoló üzemű feszültségszabályozók. Az induktivitás mint energiatároló elem. Feszültségcsökkentő, feszültségnövelő, polaritásváltó kapcsolások. Integrált áramkörös kapcsolóüzemű feszültségszabályozók.	13.	2
Impulzustechnikai áramkörök. Astabil, bistabil, monostabil multivibrátorok. Időzítő áramkörök. Kapcsolási és számítási példák időzítő áramkörök alkalmazására. A teljesítményelektronika alapjai. A teljesítményelektronika félvezető eszközei: DIAC, tirisztor, TRIAC. Jellemzők, karakterisztikák. Teljesítményelektronikai eszközök alkalmazása. Alkalmazási példák.	14.	2
Laboratóriumi gyakorlatok témaköre:	Alk	Óra
R-L-C négyfólusok mérése	1.	2
Impulzustechnikai áramkörök vizsgálata	2.	2
Hangolt körös analóg áramkörök vizsgálata	3.	2
Tranzisztoros áramgenerátorok és FET- erősítők vizsgálata	4.	2
Szimmetrikus erősítők mérése	5.	2
Műveleti erősítők lineáris alkalmazásai	6.	2
Pótlás	7.	2
Félévközi követelmények A tantervben előírt előadások látogatása nyomatékosan ajánlott. A tantárgy teljesítéséhez a laboratóriumi foglalkozások feltételeit teljesíteni kell. A laboratóriumi mérések megkezdésének feltételei: - Az előző mérési alkalomhoz tartozó mérési jegyzőkönyv leadása (kivéve az első mérést). - Az adott méréshez tartozó útmutató megléte és ismerete. - Az adott mérésre való felkészülés, amit beugró zárthelyivel ellenőrzünk, az útmutatóban megtalálható kérdésekből ötöt választva. Minden kérdés egy pontot ér, minimum három pontot kell elérni a beugró teljesítéséhez. Az útmutatóban az adott méréshez tartozó előzetes számolási feladatok elvégzése. A laboratóriumi mérések teljesítésének és elfogadásának szükséges feltétele a mérési útmutatóban szereplő mindegyik mérési pont elvégzése. A teljesítés további feltétele mindegyik elvégzett mérésről (egyenként) mérési jegyzőkönyv készítése. A jegyzőkönyvnek meg kell felelnie a mérési útmutató elején, illetve az mti.kvk.uni-obuda.hu honlapon szereplő jegyzőkönyv készítés útmutatóban szereplő feltételeknek. Mindegyik jegyzőkönyv értékelésének el kell érnie az elégséges szintet. A jegyzőkönyveket a következő mérési alkalommal le kell adni; az utolsó jegyzőkönyvet a szorgalmi időszak utolsó hetén hétfő 12:00-ig lehet leadni. Az esetleges pótmérések jegyzőkönyveinek beadási határidejét az adott mérésen az oktató határozza meg.		

A pótlás módja: Laboratóriumi mérést csak a szorgalmi időszakban lehet teljesíteni, azok pótlására a vizsgaidőszakban nincs mód. A laboratórium teljesítése magában foglalja a jegyzőkönyv elfogadását.

A vizsga módja:

Vizsga a teljes félévi anyagból írásban történik. A hallgatók az előadásokon és a laboron megismert tananyagból vizsgáznak. A vizsga elméleti kérdéseket és tervezési, számítási példákat is tartalmaz. A vizsga tartalmi részei a következők:

- elméleti témakörök ismertetése,
- áramkörüi számítási-tervezési feladatok megoldása.

A vizsga értékelése:

Mind a két részből (elméleti, számítási) el kell érni minimum 50%-ot. A dolgozat végső értékelése az összesített pontszám alapján történik. A dolgozat mérnökhöz méltatlan külalakja pontlevonással jár.

Irodalom:

Kötelező:

Molnár Ferenc: Elektronikus áramkörök I/B 49 200/I. B. Dr. Bársony András – Csopaki Katalin – Molnár Ferenc: Elektronikus áramkörök II/B. KKVMF 1045

Ajánlott:

Dr. Hainzmann János – Dr. Varga Sándor – Dr. Zoltai József: Elektronikus áramkörök. Nemzeti tankönyvkiadó Bp. 2000

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Elektronika I. KEXEL5TBNE					Kreditérték: 4	
Nappali tagozat, tavaszi félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki						
Tantárgyfelelős oktató:				Oktatók:	Előadás: Dr. Turmezei Péter PhD Labor: Dr. Nemcsics Ákos, Dr. Ürmös Antal, Králik György, Harányi Ádám	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Villamosságtan I. gyak. KHXVT5TBNE				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):		Vizsga (v)				
Tananyag						
Oktatási cél: A félvezetők tulajdonságainak, az alapvető félvezető eszközök felépítésének, működésének megismerése, a félvezető eszközökből felépített egyszerű áramkörök méretezésének elsajátítása, működésének megértése. Műveleti erősítők alkalmazástechnikájának elsajátítása.						
Tematika: Az oktató kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától.						
Előadás témakörök:					Alk.	Óra
Félvezetők. Tiszta és szennyezett félvezetők, n és p típusú kristályszerkezet. Többségi és kisebbségi töltéshordozók. Áramvezetés félvezetőkben, drift- és diffúziós áram. A p-n átmenet, kiürített réteg diffúziós potenciál. A pn átmenet viselkedése külső feszültség hatására.					1.	2
A félvezető dióda és alkalmazása. A félvezető dióda. A „p-n” átmenetek hőmérsékletfüggése és kapacitása. A munkapont, a statikus és dinamikus ellenállás fogalma elektronikus áramkörökben.					2.	2
A bipoláris tranzisztor. A bipoláris tranzisztor szerkezete, tulajdonságai, karakterisztikái és működése. Munkapont beállítás, hőmérsékletfüggés.					3.	2
Az erősítés alapfogalmai. Az analóg jelek erősítésének alapfogalmai. Erősítők aszimmetrikus és szimmetrikus feszültségei. Helyettesítő képek és frekvenciafüggésük. DC és AC erősítők feszültség erősítésének egyszerű Bode-diagramja					4.	2
Erősítés bipoláris tranzisztorral. A jelerősítés fizikai folyamata. A FE-es és FB-ú és FC-os alapkapsolások. Fizikai paraméteres kisfrekvenciás helyettesítő képek. Az erősítő jellemzői közepes frekvencián.					5.	2
Tranzisztoros erősítők frekvenciafüggése. Bipoláris tranzisztoros erősítő alapkapsolások frekvenciafüggésének analízise a kis- és nagyfrekvenciás helyettesítő képek alapján. A csatoló és hidegítő komplexumok hatása az erősítők frekvenciamenetére.					6.	2
A MOS-FET. A MOS-FET szerkezete, felépítése és működése. Növekményes és kiürítéses MOS-FET. Karakterisztikák. CMOS áramkörök.					7.	2

A J-FET. A J-FET szerkezete, felépítése és működése. DC karakterisztikák. Munkapont beállítás, hőmérsékletfüggés. FS-ú, FD-ő és FG-ő alapkapsolások.	8.	2
Visszacsatolás. Erősítők visszacsatolása. A visszacsatolások alapvető fajtái (módjai), és ezek hatásai az erősítők paramétereire.	9.	2
Visszacsatolt erősítők frekvenciafüggése. A visszacsatolások hatása az erősítők frekvenciafüggésére. A visszacsatolt erősítők stabilitása, frekvencia kompenzálás.	10.	2
A differencia-erősítő. A differencia erősítő felépítése, jellegzetességei és paraméterei szimmetrikus és közös vezérlés esetén. A műveleti erősítő. A műveleti erősítők felépítése, szerkezetük, jellemző tulajdonságaik.	11.	2
Alkalmazások I. Műveleti erősítők alkalmazása. 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.	12.	2
Komparátorok. Komparátorok felépítése. Null-komparátor, referenciával eltolt szintő, valamint hiszterézises komparátorok (Schmitt-triggerek). Hullámforma generátorok	13.	2
14. Ismétlés, konzultáció	14.	2
Laboratóriumi gyakorlatok témakörei:		
Műszerismertető	1.	4
Passzív hálózatok mérése	2.	4
Dióda karakterisztika, egyenirányító kapcsolások mérése	3.	4
Bipoláris tranzisztoros áramgenerátor, erősítő áramkörök mérése	4.	4
JFET/MOSFET karakterisztikák és áramkörök mérése	5.	4
Műveleti erősítők kapcsolások mérése	6.	4
Pótmérési alkalom	7.	4

Félévközi követelmények		
A tantárgy teljesítéséhez a laboratóriumi foglalkozások feltételeit teljesíteni kell. Az aláírás, és így a vizsgára bocsátás feltétele a zárthelyi dolgozat legalább elégséges szinten való teljesítése, továbbá az összes laboratóriumi mérés teljesítése és az azokról leadott jegyzőkönyvek legalább elégséges osztályzata.		
Előadás		
A tantervben előírt előadások látogatása nyomatékosan ajánlott.		

Laboratórium

A laboratóriumi mérések megkezdésének feltételei:

- Az előző mérési alkalomhoz tartozó mérési jegyzőkönyv leadása.
- Az adott méréshez tartozó útmutató megléte és ismerete.
- Az adott mérésre való felkészülés, amit beugró zárthelyivel ellenőrzünk, az útmutatóban megtalálható kérdésekből ötöt választva. Minden kérdés egy pontot ér, minimum három pontot kell elérni a beugró teljesítéséhez.
- Az útmutatóban az adott méréshez tartozó előzetes számolási feladatok elvégzése.

A laboratóriumi mérések teljesítésének és elfogadásának szükséges feltétele a mérési útmutatóban szereplő mindegyik mérési pont elvégzése. Igény esetén minden foglalkozás során egy óra hosszabbítást biztosítunk. A teljesítés további feltétele mindegyik elvégzett mérésről (egyenként) mérési jegyzőkönyv készítése. A jegyzőkönyvnek meg kell felelnie a mérési útmutató elején, illetve az <http://mti.kvk.uni-obuda.hu/node/11> honlapon szereplő jegyzőkönyv készítési útmutatóban szereplő feltételeknek. Mindegyik jegyzőkönyv értékelésének el kell érnie az elégséges szintet. A jegyzőkönyveket a következő mérési alkalommal le kell adni; az utolsó jegyzőkönyvet a szorgalmi időszak utolsó hetén hétfő 12:00-ig lehet leadni. Az elmaradt vagy be nem fejezett mérések pótlására a laboratóriumi oktatók külön időpontokat biztosítanak a félév végén. Az esetleges pótmérések jegyzőkönyveinek beadási határidejét az adott mérésen az oktató határozza meg.

Vizsga módja:

Vizsga a teljes félévi anyagból írásban történik. A hallgatók az előadásokon és a laborokon megismert tananyagból vizsgáznak. A vizsga elméleti kérdéseket és tervezési, számítási példákat is tartalmaz. A vizsga időtartama: 100 perc, tartalmi részei a következők:

- elméleti témakörök ismertetése,
- áramköri számítási-tervezési feladatok megoldása.

Vizsga értékelése:

Mind a két részből (elméleti, számítási) el kell érni minimum 50%-ot. A végső érdemjegyet a vizsgán elért pontszám 60%-os, a gyakorlati zárthelyik és laborjegyzőkönyvek osztályzatának összesített eredményének 40%-os súlyozásával állítjuk elő. Vizsgakurzus esetén csak a vizsga eredménye számít.

A dolgozatok további értékelési szempontjait ld. a <http://mti.kvk.uni-obuda.hu/node/187> oldalon.

Irodalom:

Ajánlott:

Zsom Gyula: Elektronikus áramkörök I.A Bp. 1991. KKMf 1040

Molnár Ferenc – Zsom Gyula :Elektronikus áramkörök II.A I. – II. kötet Bp. 1991. KKMf 1044

Molnár Ferenc : Elektronikus áramkörök I.B Bp. KKMf jegyzet 49 200-I.B

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja:		Elektronikai technológia KEXET1TBNE'				
Nappali tagozat		Kreditérték: 4				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak						
Tantárgyfelelős oktató:		Csikósné Dr Pap Andrea		Oktatók:	Nádas József Dr. Semperger Sándor	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		--				
Heti óraszámok:		Előadás: 2		Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat:2	Konzultáció: 0
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga				
A tananyag						
Oktatási cél: Az elektronikai ipar által alkalmazott jellemző technológiák, műveletek a felhasznált anyagok bemutatása. A mikroelektronikai eszközök és alkatrészek, az áramköri, modulok felépítése, előállítási és szerelési technológiájának bemutatása. A csúcstechnológia egyik fontos területe a mikroelektronika. A fejlődés követéséhez, az új eszközök megértéséhez szükséges mérnöki alapismeretek lényeges része az, hogy ismerjük azokat a technológiai elveket, műveleteket, amelyekkel az adott eszközt előállították.						
Tematika:						
Témakör:					Hét	Óra
Tárgyismertetés. Az elektronikai termékek és technológiák rendszerének áttekintése. Az elektronikai ipar történetének áttekintése. Diszkrét alkatrészek, áramköri hordozók, integrált áramkörök, áramköri modulok, készülékek felépítése					1.	2
A nyomtatott huzalozású lemezek gyártása. Hordozók. Egy- és kétoldalas NYHL. Tisztítás, felület előkészítés, fúrás. Furatfémmezés: galván és árammentes fémbevonatok létesítése. Fotolitográfia elve. Fotorezisztek típusai, tulajdonságai, működésük. Rajzolatátviteli módok, levilágítók típusai. Maszkolási módszerek: sziták és stencilek. Maratószerek típusai, működésük. Forrasztásgátló lakk felvitel. Felületkikészítési módszerek. Jelölések és feliratok felvitele. Ellenőrzés, minősítés.					2.	2
HDI. A többrétegű NYHL-ek technológiája, egyútlaminált és szekvenciális módszerek. A nagysűrűségű összeköttetés (HDI) követelményei, új eljárásai. Térbeli kapcsolatok, mikrovíak szerepe, BGA pad kialakítása. Flex NYHL. Az alkatrészek típusai, kiviteli formái. Beágyazott passzív elemek előállítása. Integrált áramkörök, moduláramkörök tokozási technológiája. Chipméretű, tokozatlan alkatrészek. Tervezési szempontok. DfM: tervezés gyártásra.					3.	2
Moduláramkörök szereléstechológiája: Furatszerelt NYHL-ek (THT) szerelési és kötési technológiái. A felületszerelt technológia; SMT. SMD alkatrészek. Forraszpaszta felvitel, beültetés, beültető gépek. A forrasztás alapjai, forrasztott kötés követelményei. Kézi és gépi forrasztási módok. Reflow forrasztási módszerek. Kétoldalas SMT, THT+SMT: ragasztó felvitel, pin-in-paste, hullámforrasztás, reflow. Ólommentes technológia sajátosságai. Ellenőrzés, AOI. Javítás, rework szerszámok. ESD védelem, ESD eszközök					4.	2

Hibrid integrált áramkörök típusai, technológiájuk. Vékonyréteg áramkörök technológiája, vákuumtechnikai rétegfelviteli eljárások. Vastagrétegek rétegfelviteli, ábrakialakítási technológiája; szitanyomtatás. Vastagréteg passzív hálózatok. Értékbeállítás. A multichip modulok: felépítés, kiviteli formák, sajátos technológiai műveletek	5.	2
Szünet (a rektori-dékáni szünet időpontja változó, a témák oktatási hetei a szünet időpontjától függően változhatnak.)	6.	2
Zárthelyi 1.	8.	2
A félvezető-technológia alapjai. Alapanyag előállítása, tisztítása, hordozók előállítása szilícium és vegyület-félvezetők esetén. Cleanroom. Az integrált áramkörök gyártásának fő műveletei: litográfia, oxidálás, diffúzió, implantáció, epitaxia, maratás, vákuumtechnikai módszerek (CVD, LPE, MBE). Példa: MOS tranzisztor előállítása. Bondolás, tokozás.	7.	2
Nyomtatott és polimer elektronika. A nyomtatott elektronika alapjai: anyagok és technológiák. Alkalmazási lehetőségek. Vezető, félvezető és szigetelő polimerek. Félvezetés elve polimerekben. Nyomtatási technológiák: lézer, tintasugaras, offszet, mélynyomás, magasnyomás. Vezető, félvezető tinták és paszták. Hordozó típusok és követelmények. Nyomtatott RFID, akku, napelem. OLED-ek működési elve, gyártástechnológiája. Roll-to-roll módszer.	9.	2
Az elektronikai ipar továbbfejlesztésének irányai. Új típusú elemek, új technológiák nanotechnológia, grafén, fullerén, fotonikai eszközök. MEMS (mikro-elektro-mechanikai rendszerek). Si micromatching. MEMS technológiák: Bolométer gyártása. Gázérzékelők.	10.	2
Teljesítmény elektronikai eszközök. Teljesítményelektronikai alapkapcsolások, fő felhasználási területek. Nagyáramú dióda, tirisztor, MOSFET sajátosságai. Hibrid áramkörök a teljesítményelektronikában. Hődisszipáció, hőelvezetés. Kapcsolóüzemű tápok. LED tápegységek.	11.	2
EMC. Jel és zavar, emisszió, immunitás. Zavarok csoportosítása. Védekezési alapelvek és módszerek. Tranziens folyamatok mint zavarforrások. Hálózati zavarok és szűrésük. Kapcsoló üzemű tpe mint zavarforrás. Árnyékolás. Energiaelnyelő burkolás. Vezetők zavarvédelme, árnyékolása. Adathordozók védelme. EMC vizsgálatok. Erős HF, rtg és ionizáló források. Személyi védelem.	12.	2
Zárthelyi 2.	13.	2
Zárthelyi pótlása, javítása.	14.	2
Labor tananyag		
Oktatási cél: Önálló laboratóriumi tapasztalat szerzése a NYHL gyártás, szerelés és ellenőrző mérés egyes műveleteiben, a NYÁK tervezés számítógépes módszereinek megismerése		
Tematika: A nyomtatott huzalozású lemezek tervezése, tervezőprogram megismerése, a NYHL előállítás fő műveleteinek elvégzése		
Labor témakör:	Hét	Óra
Balesetvédelem, labormegbeszélés, csoportbeosztás	1	3
Gyártás: Kétoldalas, furatfémezett NYHL készítése (fúrás, furatfémezés, panelgalvanizálás, maszkolás)	2	3
Kétoldalas, furatfémezett NYHL készítése (rajzolatgalvanizálás, maratás)	3	3
Felületszerelés I: szitanyomtatás, forrasztásgátló lakk felvitel	4	3

Felületszerelés II: beültetés, reflow forrasztás, kézi forrasztás, ellenőrzés <i>Gyártás laborZH.</i>	5	3										
Tervezés: Eagle: Kapcsolási rajzok készítése I.: keretezés, alkatrészek keresése, tokozások kiválasztása, vezetékek, buszok, blokk műveletek, értékadás/elnevezés, Board modul, lapok létrehozása, kapcsolódás a lapok között, alkatrész könyvtárak – alpműveletek, hibaellenőrzés, vezetékosztályok	6	3										
Eagle: DRC, alkatrészek elhelyezése, huzalozás, automatikus huzalozás, hibaellenőrzés, rézfelületek rajzolás, alkatrészek rajzolása, gyakorlás Ismétlés, kapcsolási rajzok készítése II.:, Gyakorlás, <i>számonkérés.</i>	7	3										
EPLAN: Projektek és tervlapok létrehozása, tervlapok tulajdonságai. Kapcsolási rajz létrehozása. Egyvonalas rajz rögzítése. Kötések és csatlakozási pontok beillesztése. Kábelvonalak rögzítése. Kereszthivatkozások használata.	8	3										
EPLAN: Készülékek és berendezések rajzjelei, készülékek beillesztése. Tervjelek használata. Sorkapcsok beillesztése. Cikk adatbázis használata, cikkek kiválasztása. Tervlapok generálása: sorkapocsterv, kábelterv, alkatrészjegyzék, tartalomjegyzék. Gyakorlás, <i>számonkérés.</i>	9	3										
Félévközi követelmények Az előadások látogatása kötelező. A 7. és 12. héten zárthelyi dolgozat (ZH1 és ZH2). A ZH-k megírása kötelező. A vizsgára bocsátás egyik feltétele min. 40% os eredmény mindkét ZH-n. Ha $ZH1 \geq 50\%$ és $ZH2 \geq 50\%$ és $(ZH1+ZH2)/2 \geq 55\%$, akkor vizsgadolgozat megírása nem kötelező, helyette a vizsgadolgozatra (VD) közepes vagy jobb megajánlott jegyet kaphat (tehát vizsgázni nem kell). A laborok 3 tanórás tömbökben kerülnek megtartásra. Laborgyakorlatokon részvétel kötelező, beleértve az első gyakorlatot is. Laborgyakorlat pótlására csak másik párhuzamos kurzus adott heti laborgyakorlatán van lehetőség, amennyiben ezt a gyakorlatvezető előzetesen engedélyezi. A Gyártás és Tervezés blokk egyes laborkurzusoknál felcserélésre kerül. Laborgyakorlatokon tervezésből két tervezési feladatot (T1; T2), 4 gyártási jegyzőkönyvet (átlaguk:JKV) és egy gyártási laborZH-t (ZH_{lab}) kell teljesíteni. Laborjegyzőkönyveket kivétel nélkül legalább elégségesre kell megírni, feltöltésük kizárólag a Moodle rendszerbe, az ott közölt határidőig végezhető el, más beadási mód nem engedélyezett. A vizsgára bocsátás másik feltétele, hogy valamennyi labor követelményt legalább elégségesre teljesítse. A laborkövetelmények átlagolásával laborjegyet (LJ) kap. $LJ = (T1+T2+JKV+ZH_{lab})/4$												
A pótlás módja: a ZH1 és ZH2 esetében előadás órarendi idejében a 14. héten, laborZH esetében a laborbeosztás ütemtervében jelzett időpontban, szorgalmi időszakban. Egy sikertelen pótZH-t egy alkalommal a vizsgaidőszak első 10 napjában kiírt aláíráspótló vizsgán lehet pótolni.												
A félévközi jegy kialakításának módszere: --												
A vizsga módja: A vizsgadolgozat (VD) (és a ZH-k) értékelése: <table><tr><td>0 – 39%</td><td>elégtelen</td></tr><tr><td>40 – 54%</td><td>elégséges</td></tr><tr><td>55– 69%</td><td>közepes</td></tr><tr><td>70 – 84%</td><td>jó</td></tr><tr><td>85 – 100%</td><td>jeles</td></tr></table> A vizsgajegy (V) a vizsgadolgozat (VD) (vagy a vizsgadolgozatra megajánlott jegy) 60%-os és a laborjegy (LJ) 40%-os súlyú beszámításával kerül meghatározásra. $V = (0.6 \cdot VD + 0.4 \cdot LJ)$			0 – 39%	elégtelen	40 – 54%	elégséges	55– 69%	közepes	70 – 84%	jó	85 – 100%	jeles
0 – 39%	elégtelen											
40 – 54%	elégséges											
55– 69%	közepes											
70 – 84%	jó											
85 – 100%	jeles											

Irodalom:

Kötelező:

- **Előadási prezentációk** (Moodle)
- Nagy G. szerk: Elektronikai gyártás, 2010.
http://www.amcham.hu/download/001/670/El_gyartas_20100825.pdf
- Laborra: Elektronikai technológia **bővített laborútmutató** (Moodle)

Ajánlott:

- Dr Mojzes Imre (szerk): Mikroelektronika és elektronikai technológia MK 1995
- Happy Holden: The HDI Handbook 2009 <http://www.hdihandbook.com/download.php>
- Joseph Fjelstad: Flexible Circuit Technology: 2011. <http://www.hdihandbook.com/download.php>
- Dr. Zsebők Ottó: Anyagtudomány és technológia 2009.
http://www.sze.hu/~zsebok/A&T_jegyzet_2009.pdf
- **Laborra:** Bihari: Rétegtechnológia laboratóriumi gyakorlatok KKVMF 1119
- Moodle rendszerben a tárgyhoz feltöltött egyéb irodalom és audiovizuális anyag

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Elektronikus áramkörök I. KEXEK5TBNE Kreditérték: 5 Nappali tagozat, tavaszi félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki						
Tantárgyfelelős oktató:		Csikósné Dr. Pap Andrea		Oktatók:	Dr. Turmezei Péter PhD Harányi Ádám	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Elektronika II., KEXEL6TBNE				
Heti óraszámok:		Előadás: 3	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):		Vizsga				
A tananyag						
Oktatási cél: A hallgatók megismertetése a legfontosabb analóg rendszerekkel, a rendszerekben alkalmazott áramkör-típusok felépítésével, működésével és tervezésével, valamint áramköri példáival.						
Tematika:						
Lineáris hálózatok, torzítások, zajok. Érzékenységek és toleranciák. Műveleti erősítők, szűrők. Erősítők.						
Témakör:					Ea.	Óra
Jelek csoportosítása. Analóg, mintavett, kvantált, digitális jel. Determinisztikus és sztochasztikus jelek. Jelek leírása az idő- és frekvenciatartományban.					1.	3
Analóg áramkör fogalma. Lineáris és nemlineáris áramkörök. Lineáris és nemlineáris torzítás fogalma. Lineáris torzítások. A nem ideális amplitúdó- és fázismenet hatása.					2.	3
Nemlineáris torzítás. Harmonikus torzítás, intermodulációs torzítás. Félvezető eszközök torzítása. Példák.					3.	3
Zajok. Termikus zaj, áramzaj, árameloszlási zaj, 1/f zaj. Jel-zaj viszony. Négypólusok zajtényezője. Láncba kapcsolt négypólusok eredő zajtényezője. Zajhelyettesítő kép.					4.	3
A zajtényező mérése. Példa: láncba kapcsolt négypólusok eredő zajtényezője. Elemzés: FET bemenetű kiszajú erősítő. Példa: torzítási tényező számítása. Bipoláris tranzisztor torzításának számítása. FET erősítő torzításának számítása. Torzítás szimulálása.					5.	3
Érzékenységek és toleranciák. Abszolút és relatív érzékenység. Tervezés worst case esetre, statisztikus tervezés. Tolerancia kiosztás, tolerancia központosítás.					6.	3
Négypólusparaméterek. Példák: csillapítótag számítása, Erősítők jellemzőinek számítása négypólusparaméterek segítségével.					7.	3
A differenciaerősítő vizsgálata: szimmetrikus és közös módusú erősítés, szimmetrikus és közös módusú bemenő ellenállás, közös módusú elnyomás, bemenő feszültségtartomány.					8.	3
Félvezető technológiák áttekintése. Integrált áramkörben kialakítható elemek: ellenállás, kapacitás, induktivitás, npn tranzisztor, dióda, Z dióda, laterális és szubsztrát pnp tranzisztor.					9.	3
Műveleti erősítők felépítése. Bemenő fokozat, fázisösszegző, szinteltoló, végfokozat.					10.	3
A műveleti erősítők nem ideális tulajdonságainak forrásai. Valós műveleti erősítők paraméterei.					11.	3
Példák műveleti erősítők alkalmazására. ZH.					12.	3
Szűrők: aluláteresztő-, felüláteresztő-, sávszűrők. Megengedett átviteli függvények. Az átviteli függvény approximálása. Frekvenciatranszformáció, transzformált szűrők.					13.	3

Realizálás: LC szűrők. Aktív RC szintézis, kaszkád szintézis. Másod és harmadfokú aluláteresztő alaptagok, másodfokú sávszűrő alaptagok.	14.	3
--	------------	----------

Laboratóriumi gyakorlatok témaköre:		
Témakör:	Lab.	Óra
Áramkörépítési gyakorlatok I.	1.	2
Áramkörépítési gyakorlatok II.	2.	2
Áramkörépítési gyakorlatok III.	3.	2
Lineáris feszültségszabályozó	4.	2
Lineáris és kapcsolóüzemű szabályozók	5.	2
Tirisztorok és alkalmazásuk	6.	2
Pótmérés	7.	2
Félévközi követelmények A tantervben előírt előadások látogatása nyomatékosan ajánlott. A vizsgára bocsátás feltétele a laboratóriumi mérések eredményes elvégzése és az előadáson a ZH sikeres megírása. A laboratóriumi mérések megkezdésének feltételei: • Az előző mérési alkalomhoz tartozó mérési jegyzőkönyv leadása (kivéve az első mérési alkalommal). • Az adott méréshez tartozó útmutató megléte és ismerete. • A mérésekhez szükséges műszerek és berendezések alapvető ismerete. • Az adott mérésre való felkészülés, amit beugró zárthelyivel ellenőrzünk, az útmutatóban megtalálható kérdésekből ötöt választva. Minden kérdés egy pontot ér, minimum három pontot kell elérni a beugró teljesítéséhez. Egy válaszra adható pontszám 0, 0,5 vagy 1 pont. Amennyiben a hallgató a foglalkozás során tesz tanúbizonyságot a felkészületlenségéről, úgy az oktató pótmérésre kötelezheti. A laboratóriumi mérések teljesítésének és elfogadásának szükséges feltétele a mérési útmutatóban szereplő mindegyik mérési pont elvégzése. A teljesítés további feltétele mindegyik elvégzett mérésről (egyenként) mérési jegyzőkönyv készítése. A jegyzőkönyvnek meg kell felelnie az intézeti honlapon (mti.kvk.uni-obuda.hu) honlapon található jegyzőkönyv készítési útmutatóban szereplő feltételeknek. Mindegyik jegyzőkönyv értékelésének el kell érnie az elégséges szintet. A jegyzőkönyveket a következő mérési alkalommal le kell adni; az utolsó jegyzőkönyvet a szorgalmi időszak utolsó hetén hétfő 12:00-ig lehet leadni. Az esetleges pótmérések jegyzőkönyveinek beadási határidejét az adott mérésen az oktató határozza meg. A család bármilyen módja a hallgató azonnali letiltását eredményezi! A pótlás módja: A vizsgaidőszakban meghirdetett aláírás pótláson csak a zárthelyi dolgozat pótolható, a laboratóriumi foglalkozásokat, és a velük járó jegyzőkönyvek elfogadtatását a szorgalmi időszak utolsó hetének péntek délig el kell végezni! Egy félévben kettő mérés pótolható, ebbe a hiányzás és az esetleges sikertelen mérés megkezdés egyaránt beletartozik. A vizsga módja: A vizsgán az előadáson elhangzottakat és a labormérések anyagát kérjük számon. A vizsga írásbeli részében 4-5 témát kell kidolgozni. Az írásbeli részre adott közepes jegy birtokában szóbeli javításra nyílik lehetőség. A végső jegybe a laborjegy beleszámít. Irodalom: Kötelező: Dr. Hainzmann János – Dr. Varga Sándor – Dr. Zoltai József: Elektronikus áramkörök. Nemzeti tankönyvkiadó Bp. 2000 Géher Károly-Solymosi János: Lineáris áramkörök tervezése. Tankönyvkiadó, Budapest Ajánlott: Motchenbacher-Fitchen : Kis-zajú elektronikus áramkörök tervezése. Műszaki Kiadó, Budapest		

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Életciklus elemzés és környezetbarát tervezés					KEVKB1TBNE	
					Kreditérték: 3	
Nappali tagozat						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: (szabadon választható tárgy)						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Szenes Ildikó		Oktatók:	Gröller György	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)						
Heti óraszámok:		Előadás: 2		Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0
Számonkérés módja (s,v,f):		évközi jegy				
A tananyag						
Oktatási cél: A teljes életciklusra kiterjedő környezetvédelmi szemlélet kialakítása. A környezeti hatások egységes értékeléséhez és értelmezéséhez szükséges eszközrendszer megismerése. A tervezési folyamatba előrehozott környezetvédelem eszközeinek bemutatása.						
Témakör:					Hét	Óra
Az ipar környezetvédelmi szemléletének alakulása. Az integrált környezetvédelmi gondolkodás. Az életciklus szemlélet lényege.					1.	2
A környezetterhelés egységes értékelésének eszköze: az életciklus elemzés (LCA). Az LCA fázisai: a cél és hatókör meghatározása.					2.	2
Az életciklus-leltár elkészítése. Az adatgyűjtés eszközei. Adatbázisok, hozzáférés, kezelés, adatminőség.					3.	2
A hatáselemzés, hatáskategóriák, az eredmények értékelése, kritikai felülvizsgálata. Az MSZ-ISO 14040-es szabványok.					4.	2
A használható LCA szoftverek megismerése Egy termék környezetterhelésének számítása ökoindikátor módszerrel					5.	2
AA GaBi és a SimaPro szoftver megismerése Egyéb, hasonló értékelési módok: szén-lábnyom, víz lábnyom					6.	2
Esettanulmányok klasszikus vizsgálati területekről: csomagolás, energetika. Esettanulmányok a villamosipar területéről: display, számítógép, világítás, stb.					7.	2
Az életciklus szemléleten alapuló vállalatpolitikák: életút menedzselés (LCM) és a környezetvédelemre kiterjesztett termelői felelősség (EPR), termák környezeti lábnyom (PEF)					8.	2
A környezetbarát tervezés (DfE) lényege, legfontosabb szempontjai. DfE segédeszközök, ellenőrző listák. Az újrahasznosíthatóság biztosítása a tervezési folyamatban					9	2
DfE-re vonatkozó szabványok, EU előírások (EuP). Kész termékek elemzése a DfE szempontok szerint					10.	2
DfE esettanulmányok, autóiipari, elektronikai ipari példák. Termékelemzés öko indikátor számításával					11.	2
Önálló feladatok bemutatása, értékelése					12.	2
Önálló feladatok bemutatása, értékelése					13.	2
Zárthelyi					14.	2
Félévközi követelmények						
Az utolsó héten zárthelyi dolgozat Az évközi jegy az önálló feladat és a zh átlagából adódik						

Irodalom:

- Dr. Tóthné Dr. Szita Klára: Életciklus-elemzés életciklus értékelés ME. jegyzet (2008)
- Matthews, Hendrickson, Matthews: Life cycle assessment 2015. <http://www.lcatextbook.com/>
- *Olivier Joliet: Environmental Life Cycle Assessment, CRC Press 2015.*
- Product Environmental Footprint Pilot Guidance 2016.
http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/Guidance_products.pdf

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Automatika Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Épület- és közmű automatizálás I. Laboratórium KAWEP4BBNE					
Nappali tagozat, Őszi félév				Kreditérték: 3	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:	Rákóczi Barbara Mónika		Oktatók:	Simon István	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAWEP3BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás:1	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	Félévközi jegy (f)				
A tananyag					
Oktatási cél:					
Az Épület- és közmű automatizálás I. tantárgy keretében a hallgatók mind elméleti, mind gyakorlati ismereteket szereznek az épületautomatizálás rendszereinek strukturális felépítéséről és az elterjedt rendszerekben történő implementálás folyamatáról. A tantárgy célja az, önálló feladatmegoldó képesség fejlesztése, a mérnöki gondolkodásmód kialakításának támogatása. Saját mérési tapasztalat által a tananyag elmélyítésének segítése.					
Tematika:					
Az oktató kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától, amelyet heti bontásban a Témakörök szekcióban talál meg.					
Laboratóriumi gyakorlatok témakörei:					
Munkavédelmi és tűzvédelmi oktatás				1.	2
Schneider Electric légkezelővel történő TAC szoftveres mérés (légkezelés)				2.	2
(Johnson) ETS 4-el történő megismerkedés				3.	2
ETS 4-el történő feladat megoldás				4.	2
PI tagok mérése fűtési körökön				5.	2
Siemens márka Desigo szoftverrel történő megismerkedés				6.	2
Siemens Desigo feladatok megoldása				7.	2
Félévközi követelmények					
Minden csoport minden órán egy azonos feladatot csinál. A mérésről az óra végén jegyzőkönyv készül csoportonként.					
A laboratóriumi mérések megkezdésének feltételei:					
- Az előző mérési alkalomhoz tartozó mérési jegyzőkönyv leadása. - Az adott méréshez tartozó útmutató megléte és ismerete.					
A laboratóriumi mérések teljesítésének és elfogadásának szükséges feltétele a mérési útmutatóban szereplő mindegyik mérési pont elvégzése.					
A teljesítés további feltétele mindegyik elvégzett mérésről (egyenként) mérési jegyzőkönyv készítése. Mindegyik jegyzőkönyv értékelésének el kell érnie az elégséges szintet.					
Az esetleges pótmérések jegyzőkönyveinek beadási határidejét az adott mérésen az oktató határozza meg.					
A pótlás módja:					
A vizsgaszabályzat szerinti, a vizsgaidőszak első tíz munkanapján belül kiírt pótdíjköteles félévközi jegy pótlási alkalom tematikája a teljes félévi tantermi gyakorlati tananyag.					
Laboratóriumi mérést csak a szorgalmi időszakban lehet teljesíteni, azok pótlására a vizsgaidőszakban nincs mód.					
A laboratórium teljesítése magában foglalja a jegyzőkönyv elfogadását.					
A félévközi jegy kialakításának módszere:					
Mérési jegyzőkönyv alapján.					

A vizsga módja:
Irodalom:
Kötelező: Irodalom, segédanyagok, mérési útmutatók lásd ÓE e-learning rendszer, https://elearning.uni-obuda.hu/
Ajánlott: lásd ÓE e-learning rendszer, https://elearning.uni-obuda.hu/

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Automatika Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Épület- és közmű automatizálás I. KAWEP3BBNE					
Nappali tagozat, Őszi félév					Kreditérték: 3
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:	Rákóczi Barbara Mónika		Oktatók:	Rákóczi Barbara	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAXAU4BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	Vizsga (v)				
A tananyag					
Oktatási cél: Az Épület- és közmű automatizálás I. tantárgy keretében a hallgatók mind elméleti, mind gyakorlati ismereteket szereznek az épületautomatizálás rendszereinek strukturális felépítéséről és az elterjedt rendszerekben történő implementálás folyamatáról. A tantárgy célja az, önálló feladatmegoldó képesség fejlesztése, a mérnöki gondolkodásmód kialakításának támogatása. Saját mérési tapasztalat által a tananyag elmélyítésének segítése.					
Tematika: Az oktató kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától, amelyet heti bontásban a Témakörök szekcióban talál meg.					
Előadások témakörei:				Hét	Óra
Az épületautomatizálás helye, szerepe az épület-automatizálásban. Az épületautomatizálási rendszer alkalmazásának előnyei, a rendszerrel megoldható főbb feladatok, a felügyeleti rendszer főbb szintjei. Néhány alkalmazott rendszer áttekintő bemutatása.				1.	2
A vizuális környezet és a világítás (környezet összetevői, a fény és minősége, a felületek jellemzői, a látás sajátosságai és összehangolása a vizuális környezettel).				2.	2
Fényforrások (a fényforrások jellemző adatai, izzólámpák, kisfeszültségű halogén lámpák, fénycsővek, kevertfényű lámpák, fénycsővek nagynyomású nátriumlámpák).				3	2
A fény útja a fényforrástól a munkasíkg. A világítással szemben támasztott igények (megvilágítás, színvisszaadás, árnyékolás, fényszín, káprázás, fénysűrűség arányok, gazdaságos vizuális feldolgozás). A mesterséges világítás méretezése (fényforrásválasztás, lámpatestválasztás, a lámpatestek darabszámának meghatározása, a megvilágítás egyenletessége, a káprázás ellenőrzése).				4.	2
Az EIB rendszer általános felépítése (adatátviteli hálózatok, szinkronizálás, buszhozzáférési eljárások, tápfeszültség-ellátás, az üzenet modulálása a tápfeszültségre, nyomvonal vezetés, vezetékhosszak).				5	2
EIB topológia (fizikai- és csoportcímezés, a vonalak és a tartományok közötti táviratforgalom, a csatlók alkalmazása, telepítése helye, szűrőfunkciója, routing számláló).				6	2
Az EIB távirat (a táviratról általánosságban, a táviratok mezőinek felépítése, a távirati jel és a távirat időigénye, nyugtázás, a táviratok ütközése).				7.	2
EIB buszrészrtevéók (általános blokkvázlat, a buszillesztő-vezérlő és az átviteli modul felépítése, a busz-végkészülékek típusai).				8	2
EIB installáció (érintésvédelmi törpefeszültségű hálózatok, buszvezeték típusok, vezetékfektetés, villám- és túlfeszültség-védelmi rendszer, busz-tápegység, az installáció ellenőrzése). Az ETS2 szoftver.				9	2

Az EIB PowerLine (PL 110). Átviteli frekvenciák, buszkészülék felépítés, távirat, modulálási módszerek, csoportszóvivők, alkalmazási korlátozások.	10	2
A KNX rendszer és az EIB összehasonlítása. KNX üzemmódok és médiák. EIB/KNX résztvevő típusok.	11	2
A Johnson Controls Metasys rendszere. Általános áttekintés, a rendszer szintjei és az egyes szintek legfontosabb elemei. A DX-9100-as DDC naptár- és időzítő funkciói. A DDC szabályozó moduljának blokkvázlata, be- és kimenetei, program-moduljai, szabályozási algoritmusai. A DDC PLC modulja.	12	2
Hálózatvezérlő szint. Az N30 felügyeleti vezérlő szerepének ismertetése. Az N30 konténerei és objektumai (lekérdezések definiálása, riasztások, trendek hozzárendelése adatpontokhoz, a Schedule, a Calendar, az Interlock, a Totalisation objektumok használata, az Energie konténer szerepe).	13	2
Zárthelyi dolgozat. 50 pont. Írásbeli. Minimum 25 pont elérése, illetve a laborgyakorlatok teljesítése az aláírás feltétele	14	2
Laboratóriumi gyakorlatok témakörei:		
Munkavédelmi és tűzvédelmi oktatás	1	
Schneider Electric légkezelővel történő TAC szoftveres mérés (légkezelés)	2	
(Johnson) ETS 4-el történő megismerkedés	3	
ETS 4 kipróbálása	4	
ETS 4-el történő feladat megoldás (hőmérséklet szabályozással)	5	
ETS 4-el történő feladat megoldás (létradiagrammal)	6	
PI tagok mérése fűtési körökön	7	
Siemens márka Desigo szoftverrel történő megismerkedés	8	
Siemens Desigo kipróbálása (Led visszajelzésekkel világítástervezés)	9	
Siemens Desigo feladatok megoldása (egyszerű)	10	
Siemens Desigo feladatok megoldása (nehezebb)	11	
Önálló mérés (egy feladatok húz Desigo, Tac vagy ETS 4-el történő egyedüli megoldása)	12	
Pótmérés	13	
Félévközi követelmények		
A tantárgy teljesítéséhez mind az előadások, mind a laboratóriumi foglalkozások feltételeit teljesíteni kell.		
A félév végén a hallgatók Zárthelyi dolgozatot írnak ennek maximálisan elérhető pontértéke 50 pont. Minimum 25 pont elérése, illetve a laborgyakorlatok teljesítése az aláírás feltétele		
Minden csoport minden órán egy azonos feladatot csinál. A mérésről az óra végén jegyzőkönyv készül csoportonként.		
A laboratóriumi mérések megkezdésének feltételei: - Az előző mérési alkalomhoz tartozó mérési jegyzőkönyv leadása. - Az adott méréshez tartozó útmutató megléte és ismerete.		
A laboratóriumi mérések teljesítésének és elfogadásának szükséges feltétele a mérési útmutatóban szereplő mindegyik mérési pont elvégzése.		
A teljesítés további feltétele mindegyik elvégzett mérésről (egyenként) mérési jegyzőkönyv készítése. Mindegyik jegyzőkönyv értékelésének el kell érnie az elégséges szintet.		
Az esetleges pótmérések jegyzőkönyveinek beadási határidejét az adott mérésen az oktató határozza meg.		

A pótlás módja: A szorgalmi időszakban egy alkalommal pótolható a zárthelyi. A vizsgaszabályzat szerinti, a vizsgaidőszak első tíz munkanapján belül kiírt pótdíjköteles félévközi jegy pótlási alkalom tematikája a teljes félévi tantermi gyakorlati tananyag. Laboratóriumi mérést csak a szorgalmi időszakban lehet teljesíteni, azok pótlására a vizsgaidőszakban nincs mód. A laboratórium teljesítése magában foglalja a jegyzőkönyv elfogadását.
A félévközi jegy kialakításának módszere: A félévközi jegy a zárthelyin elért érdemjegy: 0-50% elégtelen felette lineáris skála
A vizsga módja: Az előadás kurzus követelménye vizsga; a vizsgára bocsátás feltételei közé tartozik a félévközi jegy elégtelennél jobb szintű teljesítése.
Irodalom:
Kötelező: Irodalom, segédanyagok, mérési útmutatók lásd ÓE e-learning rendszer, https://elearning.uni-obuda.hu/
Ajánlott: lásd ÓE e-learning rendszer, https://elearning.uni-obuda.hu/

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			Automatika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Épület- és közmű automatizálás II. KAWEP5BBNE					
Nappali tagozat, tavaszi félév					Kreditérték: 3
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:	Rákóczi Barbara Mónika		Oktatók:	Rákóczi Barbara Mónika	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAWEP3BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	Vizsga (v)				
A tananyag					
<i>Oktatási cél:</i> Az Épület- és közmű automatizálás II. tantárgy keretében a hallgatók mind elméleti, mind gyakorlati ismereteket szereznek az épületautomatizálás rendszereinek strukturális felépítéséről és az elterjedt rendszerekben történő implementálás folyamatáról A tantárgy célja az, önálló feladatmegoldó képesség fejlesztése, a mérnöki gondolkodásmód kialakításának támogatása. Saját mérési tapasztalat által a tananyag elmélyítésének segítése.					
<i>Tematika:</i> Az oktató kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától, amelyet heti bontásban a Témakörök szekcióban talál meg.					
Előadások témakörei:				Hét	Óra
Alternatív energiaforrások. A Föld megújuló energiaforrásai (vízi energia, napenergia, szélenergia, geotermikus energia, biomasszából nyert energia) és felhasználásuk lehetőségei épületekben.				1.	2
Napkollektorok. Fényelektromos rendszerek. A fényelektromos rendszerek felépítése. Fényelektromosság az épületvillamosításban.				2.	2
Hőszivattyúk. A hőszivattyúk működési elve és csoportosításuk. A jósági fok (COP) fogalma. Hőtárolós rendszerek: jégakkumulátorok.				3	2
A szél- és a geotermikus energia hasznosítási lehetőségei. Az alternatív energiaforrások felhasználásával foglalkozó szabványok.				4.	2
Víztermelő kutak felépítése és a kutak villamos- és irányítástechnikai berendezéseivel szemben támasztott követelmények (alkalmazott érzékelők, villamos szekrény, erős- és gyengeáramú berendezések, védelmi berendezések, vezérlő PLC, távfelügyelet).				5	2
Vizualizálási példa: vízmű távfelügyeleti rendszer (főkép, folyamatábrák, a folyamatábrák dinamizálása, trendek, kút-/gépi adatok, a technológiai események jelzése, naplózása, események kezelése, archivált adatok kezelése, az irányítástechnikai rendszer felépítése).				6	2
A szennyvíztisztítás feladatai és a szennyvíztisztítás legfontosabb fázisai (a mechanikai-, a biológiai tisztítás és a kémiai fertőtlenítés)				7.	2
Biomassza szerepe, Biomasszasz energiatermelés automatizálási feladatai				8	2
Gázüzemű rendszerek és energiatermelési folyamatainak automatizálási feladatai				9	2
Atomenergia alapú energiatermelés folyamata és automatizálási feladatai				10	2
Közmű-automatizálás napjainkban, best practice megoldások				11	2
Komplex tervezési feladat az óra keretein belül.				12	2
Zárthelyi dolgozat. 50 pont. Írásbeli. Minimum 25 pont elérése, illetve a laborgyakorlatok teljesítése az aláírás feltétele				13	2
Pótzárthelyi dolgozat				14	2
Laboratóriumi gyakorlatok témakörei:					
Munkavédelmi és tűzvédelmi oktatás, EIB bemutatása ETS 4-el				1	
Kapcsolók felprogramozása ETS 4-el				2	

Világítótetek felprogramozása ETS 4-el	3	
Önálló mérés csoportban ethernet kábelrel történő feltöltéssel (egyszerű feladatok)	4	
Önálló mérés csoportban ethernet kábelrel történő feltöltéssel (nehezebb feladatok)	5	
Honeywell Display Builder megismerése	6	
Kijelzőfelület tervezése egy általuk választott feladatra (Building Integrator)	7	
Honeywell Station (állomás)-on keresztüli felület futtatása, és a nyomógombok működése	8	
Csoportos mérés Honeywell platformon a specifikációtól a teljes működő rendszer megvalósításáig (html alapú felületre)	9	
Inels rendszer megismerése (struktúra, kezelőfelület, funkciók)	10	
Inels rendszerben programozási alapfeladatok	11	
Inels rendszerben komplex feladat megoldás	12	
Önálló mérés Inels rendszerben	13	
Pótmérés	14	
Félévközi követelmények A tantárgy teljesítéséhez mind az előadások, mind a laboratóriumi foglalkozások feltételeit teljesíteni kell. A félév végén a hallgatók Zárthelyi dolgozatot írnak ennek maximálisan elérhető pontértéke 50 pont. Minimum 25 pont elérése, illetve a laborgyakorlatok teljesítése az aláírás feltétele Minden csoport minden órán egy azonos feladatot csinál. A mérésről az óra végén jegyzőkönyv készül csoportonként. A laboratóriumi mérések megkezdésének feltételei: - Az előző mérési alkalomhoz tartozó mérési jegyzőkönyv leadása. - Az adott méréshez tartozó útmutató megléte és ismerete. A laboratóriumi mérések teljesítésének és elfogadásának szükséges feltétele a mérési útmutatóban szereplő mindegyik mérési pont elvégzése. A teljesítés további feltétele mindegyik elvégzett mérésről (egyenként) mérési jegyzőkönyv készítése. Mindegyik jegyzőkönyv értékelésének el kell érnie az elégséges szintet. Az esetleges pótmérések jegyzőkönyveinek beadási határidejét az adott mérésen az oktató határozza meg.		
A pótlás módja: A szorgalmi időszakban egy alkalommal pótolható a zárthelyi. A vizsgaszabályzat szerinti, a vizsgaidőszak első tíz munkanapján belül kiírt pótdíjköteles félévközi jegy pótlási alkalom tematikája a teljes félévi tantermi gyakorlati tananyag. Laboratóriumi mérést csak a szorgalmi időszakban lehet teljesíteni, azok pótlására a vizsgaidőszakban nincs mód. A laboratórium teljesítése magában foglalja a jegyzőkönyv elfogadását.		
A félévközi jegy kialakításának módszere: A félévközi jegy a zárthelyin elért érdemjegy: 0-50% elégtelen felette lineáris skála		
A vizsga módja: Az előadás kurzus követelménye vizsga; a vizsgára bocsátás feltételei közé tartozik a félévközi jegy elégtelennél jobb szintű teljesítése.		
Irodalom:		
Kötelező: Irodalom, segédanyagok, mérési útmutatók lásd OE e-learning rendszer, https://elearning.uni-obuda.hu/		
Ajánlott: lásd OE e-learning rendszer, https://elearning.uni-obuda.hu/		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Épület- és közmű automatizálás II. Laboratórium <i>KAWEP6BBNE</i>								
Nappali tagozat, tavaszi félév						Kreditérték: 3		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki								
Tantárgyfelelős oktató:		Rákóczi Barbara Mónika			Oktatók:		Simon István	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAWEP5BBNE						
Heti óraszámok:		Előadás: 1		Tantermi gyak.: 0		Laborgyakorlat: 2		Konzultáció: 0
Számonkérés módja (s,v,f):		félévközi jegy (f)						
A tananyag								
<i>Oktatási cél:</i> Az Épület- és közmű automatizálás II. tantárgy keretében a hallgatók mind elméleti, mind gyakorlati ismereteket szereznek az épületautomatizálás rendszereinek strukturális felépítéséről és az elterjedt rendszerekben történő implementálás folyamatáról. A tantárgy célja az, önálló feladatmegoldó képesség fejlesztése, a mérnöki gondolkodásmód kialakításának támogatása. Saját mérési tapasztalat által a tananyag elmélyítésének segítése.								
<i>Tematika:</i> Az oktató kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától, amelyet heti bontásban a Témakörök szekcióban talál meg.								
Laboratóriumi gyakorlatok témakörei:								
Munkavédelmi és tűzvédelmi oktatás, EIB bemutatása ETS 4-el						1. alk.		
Kapcsolók felprogramozása ETS 4-el						1. alk.		
Világítótestek felprogramozása ETS 4-el						1. alk.		
Honeywell Display Builder megismerése						1. alk.		
Kijelzőfelület tervezése egy általuk választott feladatra (Building Integrator)						1. alk.		
Honeywell Station (állomás)-on keresztüli felület futtatása, és a nyomógombok működése						1. alk.		
Inels rendszer megismerése (struktúra, kezelőfelület, funkciók)						2. alk.		
Inels rendszerben programozási alapfeladatok						2. alk.		
Önálló mérés						2. alk.		
Félévközi követelmények								
Félévközi követelmények								
A tantárgy teljesítéséhez a laboratóriumi foglalkozások feltételeit teljesíteni kell.								
Az aláírás feltétele: A laborgyakorlatokon való sikeres mérés.								
Minden csoport minden órán egy azonos feladatot csinál. A mérésről az óra végén jegyzőkönyv készül csoportonként.								
A laboratóriumi mérések megkezdésének feltételei:								
- Az előző mérési alkalomhoz tartozó mérési jegyzőkönyv leadása. - Az adott méréshez tartozó útmutató megléte és ismerete.								
A laboratóriumi mérések teljesítésének és elfogadásának szükséges feltétele a mérési útmutatóban szereplő mindegyik mérési pont elvégzése.								
A teljesítés további feltétele mindegyik elvégzett mérésről (egyenként) mérési jegyzőkönyv készítése. Mindegyik jegyzőkönyv értékelésének el kell érnie az elégséges szintet.								
Az esetleges pótmérések jegyzőkönyveinek beadási határidejét az adott mérésen az oktató határozza meg.								

A pótlás módja: A szorgalmi időszakban egy alkalommal pótolható a zárthelyi. A vizsgaszabályzat szerinti, a vizsgaidőszak első tíz munkanapján belül kiírt pótdíjköteles félévközi jegy pótlási alkalom tematikája a teljes félévi tantermi gyakorlati tananyag. Laboratóriumi mérést csak a szorgalmi időszakban lehet teljesíteni, azok pótlására a vizsgaidőszakban nincs mód. A laboratórium teljesítése magában foglalja a jegyzőkönyv elfogadását.
A félévközi jegy kialakításának módszere: A félévközi jegy a mérési jegyzőkönyv alapján
A vizsga módja:
Irodalom:
Kötelező: Irodalom, segédanyagok, mérési útmutatók lásd ÓE e-learning rendszer, https://elearning.uni-obuda.hu/
Ajánlott: lásd ÓE e-learning rendszer, https://elearning.uni-obuda.hu/

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem				
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Érzékelők I		KEVEZ1TBNE	Kreditérték: 4 Nappali	
tagozat		ősz félév		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök, nappali				
Tantárgyfelelős oktató:	Csikósné Dr Pap Andrea Edit		Oktatók:	Csikósné Dr Pap Andrea Edit
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)				
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat:	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	s			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> A hallgatók megismertetése a klasszikus és a mikroelektronikai szenzorok (érzékelők) és mérőátalakítók fizikai alapjaival, felépítésével és működésével, az alkalmazásukhoz szükséges jelkondicionáló elektronikus áramkörök tulajdonságaival és tervezésével.				
<i>Tematika:</i> Klasszikus és mikroelektronikai szenzorok tulajdonságai, karakterisztikái, működési mechanizmusai. A szenzorokhoz csatlakozó működtető és jelfeldolgozó áramkörök. Mechanikai (erő, deformáció, nyomás, gyorsulás), hőtani, optikai (fény), mágneses és sugárzásérzékelők. Gáz-, kémiai-, és biológiai érzékelők. Száloptikai érzékelők. Aktuátorok és beavatkozók. Mikroelektromechanikai (MEMS) eszközök és rendszerek. Nanoérzékelők és nanoelektromechanikai eszközök.				
Témakör:				Óra
Előadás				
Bevezető, alapfogalmak, érzékelési elvek				2
Szenzorok technológiái				2
Érzékelő szerkezetek típusai				2
Mikro-elektromechanikai eszközök (MEMS)				2
Termikus érzékelők I.				2
Termikus érzékelők II.				2
Optikai sugárzás érzékelők II				2
Optikai sugárzás érzékelők II.				2
Hallgatói prezentációk				2
Akusztikus hullámú (piezoelektromos) érzékelők				2
Mechanikai érzékelők I.				2
Mechanikai érzékelők II.				2
Mechanikai érzékelők III.				2
Zárthelyi dolgozat				2

Félévközi követelmények (feladat, zh. dolgozat, esszé, prezentáció, stb.)

A tantervben előírt előadások látogatása ajánlott.

Egy önálló házi dolgozat elkészítése és ennek prezentációja, továbbá egy zárthelyi dolgozat megírása.

A pótlás módja: Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint

A félévközi jegy kialakításának módszere: Az önálló házi dolgozat elkészítése és ennek prezentációja, továbbá egy zárthelyi dolgozat megírása adja az évközi jegy értékét.

A vizsga módja: írásbeli, szóbeli, teszt, stb.

Irodalom:

Ajánlott:

Hahn Emil, Harsányi Gábor, Lepsényi Imre, Mizsei János, Érzékelők és beavatkozók, Műegyetemi kiadó, Budapest, 1999.

Szentidai Klára, Dávid Lajos, Mikroelektronika érzékelők és alkalmazástechnikájuk, Marktech, Budapest, 2000.

Bársony István: Mikrogépészeti eljárásokkal a nanotechnológia felé, Magyar Tudomány 2003/9 p. 1083.

Cser László: Gyorsulásmérők alkalmazási lehetőségeinek kutatása, Híradástechnika 55 (11) 24 (2001).

Inzelt György: A mérőkötől a nanomérlegig, Természet Világa 134 (9) 404 (2003).

Kürti Jenő: Szén nanocsövek, Fizikai Szemle 2007/3 p. 106.

Riesz Ferenc: Korszerű fotodiódák vegyület-félvezetőkéből, Elektronikai Technológia – Mikrotechnika 29 (1) 1 (1990).

Koós Antal Adolf: Szén nanocsöveken alapuló szelektív gázérezékelők, Fizikai Szemle 2006/7 p. 226.

Szabó János: Fényvezető szálas érzékelők, Mérés és Automatika 32 (4) 137 (1984). Vásárhelyi Gábor és tsai: Tapintásérezékelő tömbök – tervezés és jelfeldolgozás, Híradástechnika 62 (10) 47 (2007). Mojzes Imre (szerk.), Mikroelektronika és elektronikai technológia, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1994. (12. fejezet)

Mojzes Imre, Molnár László Milán: Nanotechnológia, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2007. (2., 3. és 5. fejezetek)

Egyéb segédletek:

Az előadások teljes anyaga (vetített szöveges és ábrás diák) letölthetők a Moodle-ból.

SensEdu – An internet-based short course in sensorics, www.ett.bme.hu/sensedu

MemsEdu – An internet-based short course on micro-electromechanical systems, www.ett.bme.hu/memsedu

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer					
Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Fénytechnikai rendszerek tervezése KEXFR5TBNE'			Kreditérték: 5		
Nappali tagozat			(szakirányos kötelező tárgy)		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Balázs László		Oktatók:	Nádas József, Harányi Ádám	
Előtanulmányi feltételek:		Villamosipari anyagismeret			
Heti óraszámok:	Előadás: 4	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0	
Számonkérés	v (vizsga)				
A tananyag					
Oktatási cél: A hallgatók részére olyan ismeretanyag nyújtása, amellyel betekintést nyernek a világítástechnikai szakma alapjaiba. Az ismeretanyag segít a későbbi világítástechnikai tanulmányaik megalapozásában illetve a világítástechnika és más villamosmérnöki szakterületek közti kapcsolatok megértésében.					
Tematika: Világítástechnika a villamosmérnöki tudományterületen belül. Látásfiziológia, fénytechnikai alapfogalmak alapja. Fényforrások és működtetők áttekintése. LED-ek és OLED-ek alapjai. Lámpatestek és világítótestek alapjai. Fénytechnikai mérés technika alapjai. Számítási módszerek. Beltéri és kültéri világítástervezés alapjai. Érzékelők. Smart lighting. Innovatív megoldások a világítástechnikában.					
Előadás témakör				Hét	Óra
Bevezetés, tárrgyismertető Világítástechnika a villamosmérnöki tudományterületen belül Látásfiziológia alapjai (részben önálló tananyagfeldolgozás)				1	4
Fénytechnikai terminológia, alapmennyiségek Színtan Hőmérsékleti sugárzók és kisülő fényforrások működése és működtetése (részben önálló tananyagfeldolgozás)				2	4
LED-ek működésének fizikai alapjai, felépítése. LED típusok (DIP, SMD, COB, Filament). Fehér fény előállítása LED-ekkel (RGB, fénypor). Retrofitok. LED-ek főbb műszaki paraméterei (fényhasznosítás, élettartam, színhőmérséklet, színvisszaadás, termikus jellemzők). LED-ek jövőbeli lehetőségei. A fényporos fehér LED újabb generációi és fejlődésének korlátjai. LED-ek üzemeltetési módjai, azok előnyei, hátrányai.				3	4
OLED-ek felépítése, működése, gyártása, főbb műszaki paramétereik, alkalmazási lehetőségeik Fénytechnikai mérés technika alapjai Fotometriai mennyiségek mérése Eszközök, módszerek				4	4
Lámpatestek, világítótestek és alkalmazásuk.. Felépítések, fényeloszlások. LED-ek alkalmazása, hűtés. Biztonsági követelmények, védelem és védettség, lámpatest szabvány. Fényeloszlás mérése.				5	4
Számítási módszerek I.				6	4

Hatásfok módszer ; LiTG módszer ; a hatásfok-módszer alkalmazásának hibái. A jó világítás követelményi (12 pont). Belső téri világítási megoldások: (iroda, oktatási intézmények, lakás, ipari létesítmények, egészségügyi létesítmények, kulturális létesítmények stb.)		
Számítási módszerek II. Pont-módszer; a pont-módszer alkalmazásának hibái. Pont-módszer a számítógépes világítástervezésben. Útvilágítás, sportvilágítás alapjai. Világítási hálózatok	7	4
Érzékelők, fény és mikroelektronika, valamint a világítás és szenzorok kapcsolata Fényérzékelők, fényelemek. Fotoelektromos érzékelők. Lézerek alkalmazása érzékelőkben és a világítástechnikában.	8	4
Analóg és digitális vezérlési rendszerek 0-10V, 1-10V, DALI, DALI2, DMX. Az egyes fényforrások korlátjai. A retrofit LED-ek dimmelhetőségének problémái. LED-ek nyújtotta új lehetőségek a világításvezérlésben. Érzékelőkkel kiegészített szabályozott világítási eszközök és rendszerek, felhasználásuk irodai, oktatási helyiségekben.	9	4
A világítástechnika új feladatai A világításvezérlés új irányzatai, adaptív világítási rendszerek beltéri és kültéri világításban. IoT a világítástechnikában. Adatkommunikáció fény segítségével. Okos otthonok, irodák, épületek és okos városok.	10	4
A világítástechnikai alkalmazási területeinek bővülése A világítás egészségre gyakorolt hatása. A mesterséges világítás mezőgazdasági alkalmazásai. A növényvilágítás mérőszámai és kapcsolata az általános világítással. Modern fényforrások színminőségének jellemzése	11	4
Összefoglalás. Zárthelyi dolgozat	12	4
PótzH	13	4
<i>Szünet (a rektori-dékáni szünet időpontja változó, a témák oktatási hetei a szünet időpontjától függően változhatnak.)</i>	14	4
Labor témakör	Hét	Óra
Labormérések: fényforrások működése és működtetése. Fotometriai alappmennyiségek és mérések (bemutató mérések). Eszközök, módszerek.	2	2
Labormérések: fényáram, megvilágítás, fénysűrűség mérése.	4	2
Labormérések: spektrális mérések, goniofotometrázás. Lámpatestvizsgálat.	6	2
Világítás tervezése számítógéppel 1	8	2
Világítás tervezése számítógéppel 2	10	2
Követelmények:		
Az előadásokon és laborokon a részvétel kötelező. Az előadásanyagok, a prezentációk, a tantárgy jegyzetei, a kiegészítő anyagok, video filmek, egyéb tananyagok, feladatok, ellenőrző kérdéssorok a Moodle felületen található, ezek megtekintése, elsajátítása kötelező. Az előadásanyagok (diasorok) nem helyettesítik, csak rendszerezik és magyarázzák a jegyzetekben található tananyagot! Azon előadások tekintetében, melyek az adott félévben csak felvételtől megtekinthetők, az adott hét tematikájában jelzett témájú felvett előadás megtekintése kötelező.		
Házi dolgozat (HD):		
Az aláíráshoz évközi feladatként kötelező egy legalább elégséges értékelésű házidolgozat (HD) leadása a Moodle felületen, az ott közölt témában, terjedelemben és határidőig. A feladat javítása vagy késve teljesítése a szorgalmi időszakban előre meghatározott póthatáridőig pótolható. A hallgató önálló munkájában plágiumnak minősül más szöveges forrásból (pl. internetről, más hallgatók munkáiból) pontos forrásmegjelölés nélküli idézés és/vagy szövegblokkok érdemi		

feldolgozás nélküli felhasználása az önálló szövegezés helyett. Plagizálás esetén a hallgató azonnali letiltást kap, a tárgyat újbóli tárgyfelvétellel teljesítheti.

Mérési jegyzőkönyvek (JKV):

A labormunkán belül a kijelölt önálló mérésekről mérési jegyzőkönyvet kell készíteni és határidőig beadni. A részletes feladatkiírás, laborútmutató, jegyzőkönyv sablon és beadási felület a Moodle felületen található. A feladat javítása vagy késve teljesítése a szorgalmi időszakban előre meghatározott póthatáridőig pótolható. Az aláíráshoz legalább elégséges értékelésű jegyzőkönyveket kell készíteni. A jegyzőkönyvek érdemjegyeinek átlaga a továbbiakban: „JKV”

Zárthelyi dolgozat (ZH):

Az aláíráshoz legalább egy zárthelyi dolgozat (ZH) megírása szükséges legalább elégséges értékeléssel, mely személyes jelenléttel vagy a Moodle-ban elektronikusan valósul meg. A teljesítés pontos módja és ideje a Moodle oldalon lesz közzé téve.

Elégtelen ZH-t ismételni pótZH-n, az utolsó oktatási héten lehet. A teljesítés pontos módja és ideje a Moodle oldalon lesz közzé téve.

A ZH és pótZH megírására kitűzött időpont az órarendi sávtól eltérő is lehet.

A HD, JKV és ZH értékelése:

0 – 49%	elégtelen
50 – 59%	elégséges
60 – 69%	közepes
70 – 84%	jó
85 – 100%	jeles

Kredit nem adható a követelmények teljesítése nélkül, más világítástechnikai tárgynak a korábbi teljesítése alapján, sem kreditelismeréssel, sem a korábbi teljesítés beszámításával. Ugyanakkor a világítástechnikai tárgyak korábbi teljesítése vagy párhuzamos tanulása jelentősen megkönnyíti a tárgy teljesítését.

Aláírás feltétele: $HD \geq 2$ ÉS $JKV \geq 2$ ÉS $ZH \geq 2$

Pótlások:

A HD és a JKV szorgalmi időszakban, a Moodle felületen beadva, az ott közölt póthatáridőig pótolható. Ha a póthatáridőig legalább elégséges munka nem érkezik be, a hallgató letiltást kap.

A ZH pótZH-n illetve aláíráspótló vizsgán javítható. Sikertelen aláíráspótló vizsga esetén a hallgató letiltást kap (TVSZ).

Vizsga:

A vizsgaidőpont és a vizsga módja, helye a neptunban kerül meghirdetésre.

Vizsga helyett megajánlott vizsgajegy adható, ha $HD \geq 3$ ÉS $JKV \geq 3$ ÉS $ZH \geq 3$

A megajánlott vizsgajegy $V = (HD + JKV + ZH) / 3$, a matematikai kerekítés szabályai szerint egészre kerekítve. Megajánlott csak a szorgalmi időszak teljesítménye alapján ajánlható fel (aláíráspótló esetén már nem).

Kötelező irodalom:

Poppe Kornélné – Dr. Borsányi János: Világítástechnika I. BMF-KVK-2024 Bp, 2004.

Arató – Dr. Borsányi – Dr. Kovács – Dr. Majoros – Molnár: Világítástechnika II. BMF-KVK-2018 Budapest, 2005

Ajánlott irodalom:

Dr. Borsányi János (szerk.): Világítástechnika, Energia Kp. Kht. Bp. 1998,

Arató András: Világítástechnika [Magyar Elektronikus Könyvtár – MEK] 2005.

licht.de – licht.wissen füzetek

Elektrotechnika folyóirat

Villanyszerelők lapja folyóirat

Világítástechnikai évkönyvek

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer				
Óbudai Egyetem				
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Festkörperelektronik, KEKSE1NBNE				
Nappali tagozat, tavaszi félév			Kreditérték: 2	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Nemcsics Ákos		Oktatók:	Dr. Nemcsics Ákos
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		-		
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	Félévközi jegy			
A tananyag				
Oktatási cél: Elsősorban villamosmérnök hallgatók számára a fizikai, félvezető fizikai, mikroelektronikai és elektronikai előtanulmányaikra építve német nyelven egy rendszerezett áttekintést adni az elektronikus eszközök működéséről a szilárdtest fizikai alapokból kiindulva.				
Témakör:			Hét	Óra
Struktur idealler Kristalle, Raumgitter, Kristallstrukturen, Millersche Indizes			1.	2
Reziprokes Gitter, Erste Brillouin-Zone, Braggsche Reflexionsbedingung			2.	2
Bindungsarten in Kristall (Ionenbindung, Kovalente-, Metallsche- and Van-der-Waals-Bindung)			3.	2
Dynamik des Kristallgitters, Elektronen im Festkörper, Bloch-Funktion			4.	2
Halbleiter, Eigenleitung, Störstellenleitung, Hall-Effekt, Zyklotron-Resonanz			5.	2
PN-Übergang, Halbleiterdioden, Kennlinien, Anwendungen			6.	2
Bipolartransistoren, Wirkungsweise, Kennlinien, Anwendungen			7.	2
Integrierte Bipolarschaltkreise, Technologie, Operationsverstärkerschaltkreisen, Anwendungen			8.	2
Feldeffekttransistoren, Wirkungsweise, Anwendungen			9.	2
Optoelektronische Bauelemente, Direkte und indirekte Bandstruktur			10.	2
LED und Laserdioden, Wirkungsweise, Anwendungen			11.	2
Konventionelle Solarzellen, Wirkungsweise			12.	2
Solarzellen mit Nanostrukturen, Wirkungsgraderhöhung			13.	2
ZH			14.	2
Félévközi követelmények				
Évközi jegy: ZH eredmény és az órán elhangzó kérdések megértése és azokra adott válaszok pontozásának átlaga				
Irodalom:				
1. Nemcsics Ákos: Napelemek működése fajtái és alkalmazása; KKMf-1188 Budapest, (1999).				
2. K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik; Tubner, Stuttgart, (1986).				
3. A Möschwitzer: Einführung in die Elektronik; VEB Verlag, Berlin (1982).				
4. K. Simonyi: Physikalische Elektronik, B.G. Teubner, Stuttgart (1972)				

3. sz. melléklet (részletes tantárgyprogram)

Óbudai Egyetem					
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Automatika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Hibridhajtású járművek (KAVHJ1BBNE) Kreditérték: 3					
BsC Nappali tagozat 2022/2023. tanév II. félév					
Szakok, melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki „É” tanterv					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	dr. Frank Tibor	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat:	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	Évközi jegy				
A tananyag					
Oktatási cél: Alternatív üzemanyagok és hajtásrendszerek megismerése, különös tekintettel a korszerű, hibrid és villamos hajtású gépjárművek erőátviteli egységeire.					
Tematika:					
Témakör:				Hét	Óra
Primer energiaforrások és energiahordozók. Korszerű benzinmotorok és dízelmotorok kibocsátási problémái. Etanol és metanol alkalmazása Otto-motorokban.				1.	2
Etanol és metanol alkalmazása Diesel-motorokban. Növényi olajok alkalmazása Diesel-motorokban. Biodízel alkalmazása. Problémák a hagyományos tüzelőanyag alkalmazásához képest.				2.	2
LPG alkalmazása Otto-motorokban. A rendszer felépítése és működése. Alkalmazástechnikai problémák. CNG, LNG és biogáz alkalmazása. Szintetikus üzemanyagok. A belsőégésű motor jövője.				3.	2
Hibrid járművek csoportosítása. Soros, párhuzamos és vegyes hibrid rendszerek. Mikro,- mild,- médium és fullhibridek. Egy és kéttengelyű hibridek. Párhuzamos hibridek felépítése és működése.				4.	2
Soros hibridek felépítése és működése. A Range-extender rendszer. Vegyes hibridek felépítése és működése. A hibrid járművekben alkalmazott belsőégésű motorok jellegzetességei. Hajtóművek jellegzetességei. Villamos hajtások csoportosítása. Villamos energia tárolók jellegzetességei.				5.	2
A Toyota HSD rendszerének jellegzetességei. Belsőégésű motor, MG1, MG2, bolygómu. Nagyfeszültségű akkumulátor. A HSD rendszer működése. EV üzemmód, műszerfal, kezeléstechnika. Elektronikusan vezérelt hidraulikus fékrendszer. Kipörgésgátlás, menetstabilizálás.				6.	2
A Lexus és az RX-400h HSD rendszere. MG1 és MG2. Az inverter egység felépítése és működése. A HV akkumulátor jellegzetességei. Akkumulátor menedzsment. A THS-II hajtás és fékrendszere. Kipörgésgátlás, menetstabilizálás. Egyéb jellegzetességek, diagnosztika.				7.	2
Újabb fejlesztésű hibrid járművek. A VW Touareg Hybrid felépítése és működése.				8.	2
Villamos motorok csoportosítása. Állandómágneses egyenáramú motorok. Váltakozóáramú villamos gépek. Szinkrongépek csoportosítása. Hengeres forgórészű és kiálló pólusú gépek. Teljesítmény, nyomaték. Szinkron reluktancia motorok. Kapcsolt reluktancia motorok. Állandómágneses és hibrid szinkron motorok.				9.	2
Szinkronmotorok fordulatszám változtatása. Áram és feszültség inverterek. ISZM inverterek modulációs lehetőségei.				10.	2
PMSM motor áramvektor szabályozása. BLDC motorok vezérlése és fordulatszám szabályozása. Kapcsolt reluktancia motorok vezérlése és szabályozása.				11.	2
Aszinkrongépek csoportosítása. Csúszógyűrűs és kalickás gépek. Az aszinkronmotor működése. Teljesítmény, nyomaték, kördiagram. Jelleggörbék. Az aszinkronmotor fordulatszám változtatásának módjai. A frekvencia változtatás módszerei és problémái.				12.	2

Villamos hajtású járművek csoportosítása. Akkumulátoros járművek. A piacon kapható akkumulátoros járművek jellegzetességei. (Opel Ampera, Mitsubishi-MiEV, Nissan Leaf)	13.	2
Akkumulátorok csoportosítása. Hagyományos akkumulátorok jellemzői. Vizsgálati módszerek és műszerek. Lítium bázisú akkumulátorok jellegzetességei. A menedzsment feladatai, megvalósítása.	14.	2
Félévközi követelmények: 1 db házi feladat beadása		
A vizsga módja:		
A pótlás módja: Pótfeladat beadása		
Irodalom:		
Ajánlott: dr. Emőd István – Tölgyesi Zoltán – Zöldy Máté: Alternatív járműhajtások Maróti Könyvkiadó, 2006		

Tárgy neve: Hibridhajtású járművek	NEPTUN-kód: KAVHJ1BBNE „É” tanterv	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0	Kredit: 3 Köv:évközi jegy
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
Primer energiaforrások és energiahordozók. Korszerű benzinmotorok és dízelmotorok kibocsátási problémái. Etanol és metanol alkalmazása Otto-motorokban. Etanol és metanol alkalmazása Diesel-motorokban. Növényi olajok alkalmazása Diesel-motorokban. Biodízel alkalmazása. Problémák a hagyományos tüzelőanyag alkalmazásához képest. LPG alkalmazása Otto-motorokban. A rendszer felépítése és működése. Alkalmazástechnikai problémák. CNG, LNG és biogáz alkalmazása. Szintetikus üzemanyagok. A belsőégésű motor jövője. Hibrid járművek csoportosítása. Soros, párhuzamos és vegyes hibrid rendszerek. Mikro,- mild,- médium és fullhibridek. . Párhuzamos hibridek felépítése és működése. Soros hibridek felépítése és működése. A Range-extender rendszer. Vegyes hibridek felépítése és működése. A hibrid járművekben alkalmazott belsőégésű motorok jellegzetességei. Hajtóművek jellegzetességei. Villamos hajtások csoportosítása. Villamos energia tárolók jellegzetességei. A Toyota HSD rendszerének jellegzetességei. Belsőégésű motor, MG1, MG2, bolygómű. Nagyfeszültségű akkumulátor. A HSD rendszer működése. EV üzemmód, műszerfal, kezeléstechnika. Elektronikusan vezérelt hidraulikus fékrendszer. Kipörgésgátlás, menetstabilizálás. A Lexus és az RX-400h HSD rendszere. MG1 és MG2. Az inverter egység felépítése és működése. A HV akkumulátor jellegzetességei. Akkumulátor menedzsment. A THS-II hajtás és fékrendszere. Kipörgésgátlás, menetstabilizálás. Egyéb jellegzetességek, Újabb fejlesztésű hibrid járművek. A VW Touareg Hybrid felépítése és működése. Diagnosztika. Váltakozóáramú villamos gépek. Szinkrongépek csoportosítása. Hengeres forgórészű és kiálló pólusú gépek. Teljesítmény, nyomaték. Szinkron reluktancia motorok. Kapcsolt reluktancia motorok. Állandómágneses és hibrid szinkron motorok. Szinkronmotorok fordulatszám változtatása. Áram és feszültség inverterek. ISZM inverterek modulációs lehetőségei. PMSM motor áramvektor szabályozása. BLDC motorok vezérlése és fordulatszám szabályozása. Kapcsolt reluktancia motorok szabályozása. Aszinkrongépek csoportosítása. Csúszógyűrűs és kalickás gépek. Az aszinkronmotor működése. Teljesítmény, nyomaték, kördiagram. Jelleggörbék. Az aszinkronmotor fordulatszám változtatásának módjai. A frekvencia változtatás módszerei és problémái. Akkumulátorok csoportosítása. Hagyományos akkumulátorok jellemzői. Vizsgálati módszerek és műszerek. Lítium bázisú akkumulátorok jellegzetességei. A menedzsment feladatai, megvalósítása.			
Irodalom			
Ajánlott: dr. Emőd István – Tölgyesi Zoltán – Zöldy Máté: Alternatív járműhajtások Maróti Könyvkiadó, 2006			
Megjegyzés:			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Automatika Intézet	
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			
Tantárgy neve és kódja: Intelligens rendszerelemek KAWIR2BBNE		Kreditérték: 3	
<i>Nappali</i>		<i>5. félév (szemeszter)</i>	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: <i>villamosmérnök,</i>			
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Vig Zoltán Ph.D	Oktatók:	Dr. Vig Zoltán Ph.D
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	KAXAU4BBNE		
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 1
Konzultáció:			
Számonkérés módja (s,v,f):	v		
A tananyag			
<i>Oktatási cél:</i> Az épület és közmű automatizálás terén használt speciális érzékelők és elemek megismerése, rendszerek felépítésének áttekintése.			
<i>Tematika:</i> Bevezetés. Épületautomatizálási és épület-felügyeleti rendszer áttekintése, alapfogalmak megismerése, rendszerelemek. Jelátalakítás. A jelátalakítás jellemző tulajdonságai. Digitális jelek jellemzői, az átalakítók statikus, dinamikus és általános használati tulajdonságai. Érzékelők működése a fizikai jellemző változása alapján. Intelligens érzékelők. Az épület és közmű automatizálás érzékelői: szél, nedvesség/pára-tartalom, gázösszetétel (lambda szonda) stb. Tűzvédelmi rendszerek, kialakításaik, jellemezőik, az alkalmazott érzékelők. Áruvédelmi rendszerek, kialakításaik, jellemezőik, az alkalmazott érzékelők. Behatolásjelző rendszerek, kialakításaik, jellemezőik, az alkalmazott érzékelők. Azonosító rendszerek, elvi működésük, érzékelőik, alkalmazásaik.			
Témakör:		Ea.	Óra
Bevezetés. Épületautomatizálási és épület-felügyeleti rendszer áttekintése, alapfogalmak megismerése, rendszerelemek. Jelátalakítás. A jelátalakítás jellemző tulajdonságai. Digitális jelek jellemzői, az átalakítók statikus, dinamikus és általános használati tulajdonságai. Érzékelők működése a fizikai jellemző változása alapján. Intelligens érzékelők.		1	1
Az épület és közmű automatizálás érzékelői: szél, nedvesség/pára-tartalom, gázösszetétel (lambda szonda) stb.		2	3
Tűzvédelmi rendszerek, kialakításaik, jellemezőik, az alkalmazott érzékelők.		3,4	4
Áruvédelmi rendszerek, kialakításaik, jellemezőik, az alkalmazott érzékelők.		5,6	4
Behatolásjelző rendszerek, kialakításaik, jellemezőik, az alkalmazott érzékelők.		7,8,9	6
Azonosító rendszerek, elvi működésük, érzékelőik, alkalmazásaik.		10	3
Intelligens háztartási gépek.		11	2
Zh		12	1
Laborgyakorlatok:			
Hőmérsékletérzékelők vizsgálata			

Ledek alkalmazása és vizsgálata
Ledes meghajtóáramkörök mérése
Sugárzáson alapuló hőmérsékletmérés
Egyéb szenzorok vizsgálata (optikai, rezisztív és kapacitív szenzorok)
Félévközi követelmények Az aláírás megszerzésének feltétele: 1 db ZH a félév során, amely egyszer pótolható. A zárthelyi dolgozatok értékelésében a 20% alatti teljesítést nem megírt dolgozatnak kell tekinteni. A zárthelyi dolgozat eredménye 2,00 értéket érje el. Ha ez a zárthelyi megírását követően nem teljesül, egy pót zárthelyivel az eredmény javítható, azonban a feltétel nem változik: a dolgozatok átlageredménye adjon 2,00-t.
A pótlás módja: egyszer a szorgalmi időszakban.
A félévközi jegy kialakításának módszere:
A vizsga módja: A vizsga módja: írásbeli, szóbeli, teszt, stb. Írásbeli belépő után szóbeli vizsga, kiadott vizsgakérdések alapján.
Irodalom:
Kötelező: Kötelező: Kötelező: Major László: Intelligens rendszerelemek (elektronikus tananyag) Mérési útmutatók a tantárgy méréseihez (ÓE) Ajánlott: Villamos automatika elemek (szerk: Ipsits I.) Méréstechnika (szerk: dr. Horváth E., BMF) Jelátalakítók I., II (BME) Érzékelők és beavatkozók (Harsányi G, BME) Optoelektronikai kijelzők és megjelenítők (Kiss-Halas, Mészáros, dr. Szentiday) Gyártmányismertető, gyári ajánlások Professzionális kapcsolástechnika (D. Nührmann) Műszerkönyvek, felhasználási útmutatók Előadás jegyzet és az előadást kiegészítő elektronikus tananyag
Ajánlott: Termékismertető, katalógusok, alkalmazási segédletek

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Automatika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Intelligens rendszerelemek Laboratórium KAWIR3BBNE Kreditérték: 3				
<i>Nappali</i> 5. félév (szemeszter)				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: <i>villamosmérnök,</i>				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Vig Zoltán Ph.D		Oktatók:	Dr. Vig Zoltán Ph.D
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAXAU4BBNE		
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	f			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> Az épület és közmű automatizálás terén használt speciális érzékelők és elemek megismerése, rendszerek felépítésének áttekintése.				
<i>Tematika:</i> Bevezetés. Épületautomatizálási és épület-felügyeleti rendszer áttekintése, alapfogalmak megismerése, rendszerelemek. Jelátalakítás. A jelátalakítás jellemző tulajdonságai. Digitális jelek jellemzői, az átalakítók statikus, dinamikus és általános használati tulajdonságai. Érzékelők működése a fizikai jellemző változása alapján. Intelligens érzékelők. Az épület és közmű automatizálás érzékelői: szél, nedvesség/pára-tartalom, gázösszetétel (lambda szonda) stb. Tűzvédelmi rendszerek, kialakításaik, jellemezőik, az alkalmazott érzékelők. Áruvédelmi rendszerek, kialakításaik, jellemezőik, az alkalmazott érzékelők. Behatolásjelző rendszerek, kialakításaik, jellemezőik, az alkalmazott érzékelők. Azonosító rendszerek, elvi működésük, érzékelőik, alkalmazásaik. Az előadások a laborgyakorlatok elméleti előkészítését szolgálják.				
Laborgyakorlatok:				
Hőmérsékletérzékelők vizsgálata				
Ledek alkalmazása és vizsgálata				
Ledes meghajtóáramkörök mérése				
Sugárzáson alapuló hőmérsékletmérés				
Egyéb szenzorok vizsgálata (optikai, rezisztív és kapacitív szenzorok)				
Félévközi követelmények Az aláírás megszerzésének feltétele: a méréseken való részvétel és mérési jegyzőkönyv készítése				
A pótlás módja: egyszer a szorgalmi időszakban.				
A félévközi jegy kialakításának módszere: Mérési jegyzőkönyv, órai jelenlét és munka alapján				
Irodalom:				

Kötelező:

Kötelező: Kötelező: Major László: Intelligens rendszerelemek (elektronikus tananyag)
Mérési útmutatók a tantárgy méréseihez (ÓE)

Ajánlott:

Villamos automatika elemek (szerk: Ipsits I.)

Méréstechnika (szerk: dr. Horváth E., BMF)

Jelátalakítók I., II (BME)

Érzékelők és beavatkozók (Harsányi G, BME)

Optoelektronikai kijelzők és megjelenítők (Kiss-Halas, Mészáros, dr. Szentiday)

Gyártmányismertető, gyári ajánlások

Professzionális kapcsolástechnika (D. Nührmann)

Műszerkönyvek, felhasználási útmutatók

Előadás jegyzet és az előadást kiegészítő elektronikus tananyag

Ajánlott: Termékismertető, katalógusok, alkalmazási segédletek

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem					
Kandó Kálmán Villamosmérnöki kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet			
Tantárgy neve és kódja:		Ipari környezetvédelem KEWIK5TBNE		Kreditérték 3	
(Kötelezően választható tárgy)					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Balázs László		Oktatók:	Nádas József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	é (évközi jegy)				
A tananyag					
<i>Oktatási cél:</i> . A villamosipari tevékenységekhez és technológiákhoz kapcsolódó fontosabb ökológiai és környezeti folyamatoknak, fogalmaknak megértése, környezetbarát szemlélet kialakítása.					
<i>Tematika:</i>					
Témakör:				Hét	Ea+lab
Az ökológia tárgyköre, feladata. A Föld szférái. Felépítő és lebontó anyagcsere folyamatok. A fotoszintézis. Bioszféra, biodiverzitás fogalma és változása. Populáció. Hazai őshonos fajok.				1	2+1
Globális környezeti problémák okai és következményei. Az energetika környezeti problémái, az energia megtakarítás és az energiaracionalizálás jelentősége, szükségessége és lehetőségei. Közel nulla szén dioxid kibocsátás előnyei.				2	2+1
Napsugárzás spektrális összetétele, energiája. Félvezetőeszköz energiasávdiaagramja, fotovoltaiikus hatás. Fényelemek és napelemek. Polikristályos Si-alapú napelemek jellemzői (kristályszerkezet, energiasáv-szerkezet, hatásfok...) Különbségek az egykristályos és polikrsitályos napelem közt. Rekombinációs hatások és csökkentésük. Kontaktálás.				3	2+1
Abszorpciós képesség és a sáv szerkezet kapcsolata vegyületfélvezetőkben. Vékonyréteg napelemek felépítése, jellemző anyagrendszerek. GaAs-alapú napelemek. Különleges napelemeket (polimer, elektrokémiai...). Napelemek telepítésének főbb szempontjai. Napelemek az építészetben.				4	2+1
Napkollektorok működése, típusai, telepítésük szempontjai. Hibrid napelem. Naperőművek. A szélerőművek típusai, működési elvek. Magyarországi helyzet, lehetőségek.				5	2+1
Biomassza, az energetikai növények, biogáz üzemek és erőművek. Geotermikus energia, a geotermikus gradiens. Hőszivattyúk működése, hő kinyerési lehetőségek az iparban és az épületgépészetben.				6	2+1
Hulladékgazdálkodás, hulladékpiramis, a hulladékártalmatlanítás. Elektronikai hulladékok típusai, hasznosítható és veszélyes komponensek, kezelésük. Fényforrások és világítótestek életútja				7	2+1

A légkör részei, hatásuk a bioszférára. Emisszió, immisszió, transzmisszió. A levegőszennyező anyagok méret és hatás szerint. Szmog. Az üvegházhatást fokozó gázok. Sztratoszférikus és troposzférikus ózon. A légszennyezés csökkentés lehetőségei.	8	2+1
Vizek minőségi jellemzői. Vízkészletek, a vízgazdálkodás feladatai, ipari vizek, víztisztítás és vízfertőtlenítés. Vízszennyező anyagok. Szennyvíztisztítás, ipari szennyvizek sajátosságai.	9	2+1
A zaj mint környezetszennyezés fogalma, hatásai, hangnyomás, hangnyomásszint, az elektromos készülékek zaja. Zajcsökkentési lehetőségek, zajvédelem. Elektroszmog tények és tévhitek, csillapítási lehetőségek.	10	2+1
Talajok elemei, típusai, tulajdonságai. Talajszennyezés, talajtisztítás. Talajvédelem, ökológiai gazdálkodás. Környezetirányítási rendszerek. Környezetbarát tervezés alapelvei.	11	2+1
Fényszennyezés fogalma, okai, következményei az élővilágra és az emberi cirkadián ritmusra. Csillagászati jelentőség, csillagoségbolt-parkok. Birtokháborítás fénnel. A fényszennyezés csökkentésének műszaki és jogi lehetőségei.	12	2+1
Összefoglalás	13	2+1
<i>Szünet (a rektori-dékáni szünet időpontja változó, a témák oktatási hetei a szünet időpontjától függően változhatnak.)</i>	14	2+1

Laborok:

A laborfoglalkozások virtuális laborként az előadásokkal azonos órarendi sávban történnek.

Félévközi követelmények

Az előadások és laborok látogatása kötelező. Az előadásanyagok, a prezentációk, a tantárgy jegyzetei, a kiegészítő anyagok, video filmek, egyéb tananyagok, feladatok, ellenőrző kérdéssorok a Moodle felületen találhatóak, ezek megtekintése, elsajátítása kötelező. Az előadásanyagok (diasorok) nem helyettesítik, csak rendszerezik és magyarázzák a jegyzetekben található tananyagot! Azon előadások tekintetében, melyek az adott félévben csak felvételtől megtekinthetők, az adott hét tematikájában jelzett témájú felvett előadás megtekintése kötelező.

A félév teljesítéséhez évközi feladatként kötelező egy házidolgozat (HD) leadása a Moodle felületen, az ott közölt témában, terjedelemben és határidőig. Az **teljesítés feltétele a min. 40% os eredményű HD.**

A HD értékelése:

0 – 39%	elégtelen
40 – 54%	elégséges
55– 69%	közepes
70 – 84%	jó
85 – 100%	jeles

A hallgató önálló munkájában plágiumnak minősül más szöveges forrásból (pl. internetről, más hallgatók munkáiból) pontos forrásmegjelölés nélküli idézés és/vagy szövegblokkok érdemi feldolgozás nélküli felhasználása az önálló szövegezés helyett. Plagizálás esetén a hallgató azonnali letiltást kap, a tárgyat újbóli tárgyfelvétellel teljesítheti.

A laborokhoz nem kapcsolódik önálló követelmény.

A tantárgy nem teljesíthető a KVK által meghirdetett bármely más „Ipari környezetvédelem” nevű tárgyának korábbi teljesítése alapján, sem kreditismeréssel, sem a korábbi teljesítés beszámításával.

Pótlás:

a kiírt feladatok csak határidőben és a kiírásnak megfelelő terjedelemben és minőségben teljesíthetők.

A **HD pótlása vagy javítása két alkalommal**, vers terhe mellett a Moodle-ban, az ott **megadott póthatáridőig** lehetséges. Mivel újabb pótlás vagy újabb javítás lehetősége adott, mely kimeríti a második javítási lehetőséget, ezért **aláíráspótló vizsga nem lesz kiírva**. Az első sikeres pótlás eredménye automatikusan megajánlott jegynek minősül.

Vizsgajegy javítása a TVSZ, az aktuális jogszabályi rendelkezések és rektori utasítások alapján érvényes módon és helyen kezdeményezhető. Javítóvizsga eredménye végleges, mely az eredeti megajánlott jegynél rosszabb, esetleg elégtelen is lehet (ld. TVSZ).

Irodalom:

Szenes Ildikó: Ipari környezetvédelem, BMF-KKVFK.2002

Szabó Mária- Angyal Zsuzsanna (szerk.): A környezetvédelem alapjai, ELTE TTK, Typotex Kiadó, Bp., 2012

Lukács Gergely Sándor: Kistérségi energiarendszerek. Szaktudás Kiadó. Budapest, 2011.

Öllös Géza : Környezetvédelem ,Budapest,2012

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			Automatika Intézet		
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Járműelektronika (KAWJE1BBNE)				Kreditérték: 3	
„É” tanterv nappali tagozat					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:				Oktatók:	dr. Frank Tibor
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	Vizsga				
A tananyag					
Oktatási cél: A korszerű személygépjárművekben alkalmazott motorirányító, dízelbefecskendező, menetstabilitási és asszisztens rendszerek felépítésének és működésének megismerése.					
Tematika:					
Előadások és gyakorlatok témaköre:					
Az L-Jetronic rendszer felépítése. A befecskendezési idő meghatározása. A korrekciók figyelembe vétele. A rendszer működése a különböző üzemállapotokban. Alapjárat beállítások. Jellemző hibák és azok megállapítása.					
Az L3-Jetronic felépítése és működése. Öndiagnosztika és szükségfűtés. Az LH Jetronic felépítése és működése. Az izzóhuzalos légtömégárammérő felépítése és működése. A forrófilmes légtömégmérő. Gépkocsikban történő alkalmazások.					
Elektronikus gyújtási rendszerek, gyújtó egységek, gyújtó modulok. Zárasszög vezérlés, primeráram korlátozás. Fordulatszám és helyzet jeladók. Elektronikus gyújtásvezérlő rendszerek. Elosztó nélküli gyújtási rendszerek. Kopogásmentes gyújtásszabályozások.					
Európai motorirányító rendszerek felépítése és működése. Jellemző terhelésérzékelési módok. Alapjárat szabályozások. Jellemző alkalmazások.					
Japán motorirányító rendszerek. Jellemző alkalmazások.					
A dízel befecskendezés áttekintése a kezdetektől napjainkig. Elektronikus vezérlésű soros adagolók. A fogasléc helyzetének érzékelése. A befecskendezési mennyiség szabályozása. A lökettolókás soros adagoló.					
Axiáldugattyús elektronikus adagolók.(VE-EDC). A szabályozó tolattyú helyzetének érzékelése. A befecskendezési mennyiség szabályozása. Radiáldugattyús elektronikus adagolók.(DPCN-EPIC).					
Az elosztórotor axiális mozgatása. Az előbefecskendezés szabályozása. A BOSCH VP 44-es adagoló felépítése és működése.					
Adagoló-szivattyús rendszerek.(PD-PLD). A befecskendezési nyomás előállítása. Befecskendezési mennyiség és előtöltés változtatás. Előszugár létrehozása.					
Közös nyomásterű (COMMON-RAIL) rendszerek felépítése. A befecskendező szelepek működése. A befecskendezett mennyiség és az előbefecskendezés változtatása. Nyomásszabályozási módszerek.					
Kipufogógáz utánkezelés. Hármasszűrő katalizátorok. A lambda-szabályozás jelentősége. Hagyományos és szélessávú szondák. A katalizátor hatékonyságának ellenőrzése.					
Kipufogógáz visszavezetés. A nitrogén-oxidok kezelése. Tárolókatalizátorok működése. SCR utánkezelés. A részecskeszűrő feladata, felépítése és regenerálása.					
Blokkolásgátló rendszerek. Kerékfordulatszám érzékelők. Beavatkozó mágnesszelepek. A szabályozás folyamata. Több érzékelős és többcsatornás megoldások. A kerékcsúszás meghatározásának nehézségei. A blokkolásgátlók fejlődésének áttekintése napjainkig. A BOSCH és a Continental ABS rendszerek eltérései.					
Elektronikus gázpedál megoldások. Kipörgésgátló rendszerek. A kerékcsúszás meghatározása. Közvetlen és közvetett beavatkozási módszerek. Az elektronikus gázpedál és a kipörgésgátló rendszerek kapcsolata. BOSCH és Continental ABS/ASR rendszerek.					

Menetdinamikai rendszerek. Keresztirányú gyorsulás és perdület érzékelők. Kormányelfordítás érzékelő. A gépkocsi aktuális állapotának meghatározása. Egy és többpontos beavatkozás. BOSCH és TEVES ESP rendszerek összehasonlítása. Öndiagnosztika.	12.	2
Asszisztens rendszerek a gépkocsikban. Sebességszabályozó és távolságtartó rendszerek. Sávfigyelő és sávtartó rendszerek.	13.	2
Korszerű világítástechnikai rendszerek. Xenon és LED-es világítás. Távolsági fény asszisztens. Parkolási asszisztens és tolatási segítő rendszerek.	14.	2

Laboratóriumi gyakorlatok anyaga	Alkalom	Óra
Audi 1,8T motor vizsgálata	1	3
Peugeot 206 HDI motor vizsgálata	2	3
Digifant motorirányító egység vizsgálata	3	2
Elektronikus gyújtórendszerek vizsgálata	4	2
Ábrázolási módok az autóelektronikában	5	2
Akkumulátorok vizsgálata	6	3
Megjegyzés: A tárgy sikeres teljesítéséhez javasolt a „Méréstechnika I”, a Méréstechnika II” és az „Automatika” tárgyak korábbi sikeres elvégzése.		

Félévközi követelmények: 1 db évközi feladat sikeres elkészítése és beadása. A laborgyakorlatok teljesítése.
A pótlás módja: Pótfeladat sikeres beadása ill. a pótmérés(ek) sikeres elvégzése.
A vizsga módja: szóbeli, húzott tétel alapján
Irodalom:
Kötelező:
Ajánlott: Kováts-Nagyszokolyai-Szalai: Dízel befecskendező rendszerek, Maróti 2002 Kőfalusi: ABS-től ESP-ig, Maróti 2005 dr. Frank – dr. Kováts: Befecskendező és motorirányító rendszerek (európai gépkocsik), Maróti 2006

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			Automatika Intézet		
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Járműelektronika laboratórium (KAWJE2BBNE)			Kreditérték: 3		
„É” tanterv nappali tagozat					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	dr. Frank Tibor	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	Évközi jegy				
A tananyag					
Oktatási cél: A korszerű személygépjárművekben alkalmazott motorirányító, dízelbefecskendező, menetstabilitási és asszisztens rendszerek felépítésének és működésének megismerése.					
Tematika:					
Előadások és gyakorlatok témaköre:					
Az L-Jetronic rendszer felépítése. A befecskendezési idő meghatározása. A korrekciók figyelembe vétele. A rendszer működése a különböző üzemállapotokban. Alapjárat beállítások. Jellemző hibák és azok megállapítása.					
Az L3-Jetronic felépítése és működése. Öndiagnosztika és szükségfűtés. Az LH Jetronic felépítése és működése. Az izzóhuzalos légtömégárammérő felépítése és működése. A forrófilmes légtömégmérő. Gépkocsikban történő alkalmazások.					
Elektronikus gyújtási rendszerek, gyújtó egységek, gyújtó modulok. Zárasszög vezérlés, primeráram korlátozás. Fordulatszám és helyzet jeladók. Elektronikus gyújtásvezérlő rendszerek. Elosztó nélküli gyújtási rendszerek. Kopogásmentes gyújtásszabályozások.					
Európai motorirányító rendszerek felépítése és működése. Jellemző terhelésérzékelési módok. Alapjárat szabályozások. Jellemző alkalmazások.					
Japán motorirányító rendszerek. Jellemző alkalmazások.					
A dízel befecskendezés áttekintése a kezdetektől napjainkig. Elektronikus vezérlésű soros adagolók. A fogasléc helyzetének érzékelése. A befecskendezési mennyiség szabályozása. A lökettolókás soros adagoló.					
Axiáldugattyús elektronikus adagolók.(VE-EDC). A szabályozó tolattyú helyzetének érzékelése. A befecskendezési mennyiség szabályozása. Radiáldugattyús elektronikus adagolók.(DPCN-EPIC).					
Az elosztórótor axiális mozgatása. Az előbefecskendezés szabályozása. A BOSCH VP 44-es adagoló felépítése és működése.					
Adagoló-szivattyús rendszerek.(PD-PLD). A befecskendezési nyomás előállítása. Befecskendezési mennyiség és előtöltés változtatás. Előszugár létrehozása.					
Közös nyomásterű (COMMON-RAIL) rendszerek felépítése. A befecskendező szelepek működése. A befecskendezett mennyiség és az előbefecskendezés változtatása. Nyomásszabályozási módszerek.					
Kipufogógáz utánkezelés. Hármasszűrő katalizátorok. A lambda-szabályozás jelentősége. Hagyományos és szélessávú szondák. A katalizátor hatékonyságának ellenőrzése.					
Kipufogógáz visszavezetés. A nitrogén-oxidok kezelése. Tárolókatalizátorok működése. SCR utánkezelés. A részecskeszűrő feladata, felépítése és regenerálása.					
Blokkolásgátló rendszerek. Kerékfordulatszám érzékelők. Beavatkozó mágnesszelepek. A szabályozás folyamata. Több érzékelős és többcsatornás megoldások. A kerékcsúszás meghatározásának nehézségei. A blokkolásgátlók fejlődésének áttekintése napjainkig. A BOSCH és a Continental ABS rendszerek eltérései.					
Elektronikus gázpedál megoldások. Kipörgésgátló rendszerek. A kerékcsúszás meghatározása. Közvetlen és közvetett beavatkozási módszerek. Az elektronikus gázpedál és a kipörgésgátló rendszerek kapcsolata. BOSCH és Continental ABS/ASR rendszerek.					

Menetdinamikai rendszerek. Keresztirányú gyorsulás és perdület érzékelők. Kormányelfordítás érzékelő. A gépkocsi aktuális állapotának meghatározása. Egy és többpontos beavatkozás. BOSCH és TEVES ESP rendszerek összehasonlítása. Öndiagnosztika.	12.	2
Asszisztens rendszerek a gépkocsikban. Sebességszabályozó és távolságtartó rendszerek. Sávfigyelő és sávtartó rendszerek.	13.	2
Korszerű világítástechnikai rendszerek. Xenon és LED-es világítás. Távolsági fény asszisztens. Parkolási asszisztens és tolatási segítő rendszerek.	14.	2

Laboratóriumi gyakorlatok anyaga	Alkalom	Óra
Audi 1,8T motor vizsgálata	1.	4
Peugeot 206 HDI motor vizsgálata	2.	4
Digifant motorirányító egység vizsgálata	3.	3
Elektronikus gyújtórendszerek vizsgálata	4.	3
Ábrázolási módok az autóelektronikában	5.	3
Akkumulátorok vizsgálata	6.	3
Megjegyzés: A tárgy sikeres teljesítéséhez javasolt a „Méréstechnika I”, a Méréstechnika II” és az „Automatika” tárgyak korábbi sikeres elvégzése.		

Félévközi követelmények: 1 db évközi feladat sikeres elkészítése és beadása. A laborgyakorlatok teljesítése.
A pótlás módja: Pótfeladat sikeres beadása ill. a pótmérés(ek) sikeres elvégzése.
A vizsga módja:
Irodalom:
Kötelező:
Ajánlott: Kováts-Nagyszokolyai-Szalai: Dízel befecskendező rendszerek, Maróti 2002 Kőfalusi: ABS-től ESP-ig, Maróti 2005 dr. Frank – dr. Kováts: Befecskendező és motorirányító rendszerek (európai gépkocsik), Maróti 2006

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatika Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Épület- és közmű automatizálás I. KAWEP5BBNE						
Nappali tagozat, Tavaszi félév					Kreditérték: 3	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki						
Tantárgyfelelős oktató:	Rákóczi Barbara Mónika		Oktatók:	Rákóczi Barbara Mónika		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAXAU4BBNE				
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0		
Számonkérés módja (s,v,f):	Vizsga (v)					
A tananyag						
Oktatási cél: Az Épület- és közmű automatizálás I. tantárgy keretében a hallgatók mind elméleti, mind gyakorlati ismereteket szereznek az épületautomatizálás rendszereinek strukturális felépítéséről és az elterjedt rendszerekben történő implementálás folyamatáról A tantárgy célja az, önálló feladatmegoldó képesség fejlesztése, a mérnöki gondolkodásmód kialakításának támogatása. Saját mérési tapasztalat által a tananyag elmélyítésének segítése.						
Tematika: Az oktató kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától, amelyet heti bontásban a Témakörök szekcióban talál meg.						
Előadások témakörei: (a labor kódja 6BBNE)				Hét	Óra	
Az épületautomatizálás helye, szerepe az épület-automatizálásban. Az épületautomatizálási rendszer alkalmazásának előnyei, a rendszerrel megoldható főbb feladatok, a felügyeleti rendszer főbb szintjei. Néhány alkalmazott rendszer áttekintő bemutatása.				1.	2	
A vizuális környezet és a világítás (környezet összetevői, a fény és minősége, a felületek jellemzői, a látás sajátosságai és összehangolása a vizuális környezettel).				2.	2	
Fényforrások (a fényforrások jellemző adatai, izzólámpák, kismegnyitósú halogén lámpák, fénycsővek, kevertfényű lámpák, fénycsővek nagynyomású náatriumlámpák).				3	2	
A fény útja a fényforrástól a munkasíkgig. A világítással szemben támasztott igények (megvilágítás, színvisszaadás, árnyékolás, fényszín, káprázás, fénysűrűség arányok, gazdaságos vizuális feldolgozás). A mesterséges világítás méretezése (fényforrásválasztás, lámpatestválasztás, a lámpatestek darabszámának meghatározása, a megvilágítás egyenletessége, a káprázás ellenőrzése).				4.	2	
Az EIB rendszer általános felépítése (adatátviteli hálózatok, szinkronizálás, buszhozzáférési eljárások, tápfeszültség-ellátás, az üzenet modulálása a tápfeszültségre, nyomvonal vezetés, vezetékhosszak).				5	2	
EIB topológia (fizikai- és csoportcímezés, a vonalak és a tartományok közötti táviratforgalom, a csatlók alkalmazása, telepítése helye, szűrőfunkciója, routing számláló).				6	2	
Az EIB távirat (a táviratról általánosságban, a táviratok mezőinek felépítése, a távirati jel és a távirat időigénye, nyugtázás, a táviratok ütközése).				7.	2	
EIB buszrésztvevők (általános blokkvázlat, a buszillesztő-vezérlő és az átviteli modul felépítése, a busz-végkészülékek típusai).				8	2	
EIB installáció (érintésvédelmi törpefeszültségű hálózatok, buszvezeték típusok, vezetékfektetés, villám- és túlfeszültség-védelmi rendszer, busz-tápegység, az installáció ellenőrzése). Az ETS2 szoftver.				9	2	

Az EIB PowerLine (PL 110). Átviteli frekvenciák, buszkészülék felépítés, távirat, modulálási módszerek, csoportszóvivők, alkalmazási korlátozások.	10	2
A KNX rendszer és az EIB összehasonlítása. KNX üzemmódok és médiák. EIB/KNX résztvevő típusok.	11	2
A Johnson Controls Metasys rendszere. Általános áttekintés, a rendszer szintjei és az egyes szintek legfontosabb elemei. A DX-9100-as DDC naptár- és időzítő funkciói. A DDC szabályozó moduljának blokkvázlata, be- és kimenetei, program-moduljai, szabályozási algoritmusai. A DDC PLC modulja.	12	2
Hálózatvezérlő szint. Az N30 felügyeleti vezérlő szerepének ismertetése. Az N30 konténerei és objektumai (lekérdezések definiálása, riasztások, trendek hozzárendelése adatpontokhoz, a Schedule, a Calendar, az Interlock, a Totalisation objektumok használata, az Energie konténer szerepe).	13	2
Zárthelyi dolgozat. 50 pont. Írásbeli. Minimum 25 pont elérése, illetve a laborgyakorlatok teljesítése az aláírás feltétele	14	2
Laboratóriumi gyakorlatok témakörei:		
Munkavédelmi és tűzvédelmi oktatás	1	
Schneider Electric légkezelővel történő TAC szoftveres mérés (légkezelés)	2	
(Johnson) ETS 4-el történő megismerkedés	3	
ETS 4 kipróbálása	4	
ETS 4-el történő feladat megoldás (hőmérséklet szabályozással)	5	
ETS 4-el történő feladat megoldás (létradiagrammal)	6	
PI tagok mérése fűtési körökön	7	
Siemens márka Desigo szoftverrel történő megismerkedés	8	
Siemens Desigo kipróbálása (Led visszajelzésekkel világítástervezés)	9	
Siemens Desigo feladatok megoldása (egyszerű)	10	
Siemens Desigo feladatok megoldása (nehezebb)	11	
Önálló mérés (egy feladatok húz Desigo, Tac vagy ETS 4-el történő egyedüli megoldása)	12	
Pótmérés	13	
Félévközi követelmények		
A tantárgy teljesítéséhez mind az előadások, mind a laboratóriumi foglalkozások feltételeit teljesíteni kell.		
A félév végén a hallgatók Zárthelyi dolgozatot írnak ennek maximálisan elérhető pontértéke 50 pont. Minimum 25 pont elérése, illetve a laborgyakorlatok teljesítése az aláírás feltétele		
Minden csoport minden órán egy azonos feladatot csinál. A mérésről az óra végén jegyzőkönyv készül csoportonként.		
A laboratóriumi mérések megkezdésének feltételei: - Az előző mérési alkalomhoz tartozó mérési jegyzőkönyv leadása. - Az adott méréshez tartozó útmutató megléte és ismerete.		
A laboratóriumi mérések teljesítésének és elfogadásának szükséges feltétele a mérési útmutatóban szereplő mindegyik mérési pont elvégzése.		
A teljesítés további feltétele mindegyik elvégzett mérésről (egyenként) mérési jegyzőkönyv készítése. Mindegyik jegyzőkönyv értékelésének el kell érnie az elégséges szintet.		
Az esetleges pótmérések jegyzőkönyveinek beadási határidejét az adott mérésen az oktató határozza meg.		

A pótlás módja:

A szorgalmi időszakban egy alkalommal pótolható a zárthelyi.

A vizsgaszabályzat szerinti, a vizsgaidőszak első tíz munkanapján belül kiírt pótdíjköteles félévközi jegy pótlási alkalom tematikája a teljes félévi tantermi gyakorlati tananyag.

Laboratóriumi mérést csak a szorgalmi időszakban lehet teljesíteni, azok pótlására a vizsgaidőszakban nincs mód. A laboratórium teljesítése magában foglalja a jegyzőkönyv elfogadását.

A félévközi jegy kialakításának módszere:

A félévközi jegy a zárthelyin elért érdemjegy:

0-50% elégtelen

felette lineáris skála

A vizsga módja:

Az előadás kurzus követelménye vizsga; a vizsgára bocsátás feltételei közé tartozik a félévközi jegy elégtelennél jobb szintű teljesítése.

Irodalom:**Kötelező:**

Irodalom, segédanyagok, mérési útmutatók lásd ÓE e-learning rendszer, <https://elearning.uni-obuda.hu/>

Ajánlott:

lásd ÓE e-learning rendszer, <https://elearning.uni-obuda.hu/>

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Automatika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Épület- és közmű automatizálás I. laboratórium <i>KAWEP6BBNE</i>				
Nappali tagozat, Tavaszi félév				Kreditérték: 3
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki				
Tantárgyfelelős oktató:	Rákóczi Barbara Mónika	Oktatók:	Rákóczi Barbara Mónika	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAXAU4BBNE		
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0
Számonkérés módja (s,v,f):	Vizsga (v)			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> Az Épület- és közmű automatizálás I. tantárgy keretében a hallgatók mind elméleti, mind gyakorlati ismereteket szereznek az épületautomatizálás rendszereinek strukturális felépítéséről és az elterjedt rendszerekben történő implementálás folyamatáról. A tantárgy célja az, önálló feladatmegoldó képesség fejlesztése, a mérnöki gondolkodásmód kialakításának támogatása. Saját mérési tapasztalat által a tananyag elmélyítésének segítése.				
<i>Tematika:</i> Az oktató kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától, amelyet heti bontásban a Témakörök szekcióban talál meg.				
Előadások témakörei: (az előadás kódja 5BBNE)				Hét
Az épületautomatizálás helye, szerepe az épület-automatizálásban. Az épületautomatizálási rendszer alkalmazásának előnyei, a rendszerrel megoldható főbb feladatok, a felügyeleti rendszer főbb szintjei. Néhány alkalmazott rendszer áttekintő bemutatása.				1.
A vizuális környezet és a világítás (környezet összetevői, a fény és minősége, a felületek jellemzői, a látás sajátosságai és összehangolása a vizuális környezettel).				2.
Fényforrások (a fényforrások jellemző adatai, izzólámpák, kisfeszültségű halogén lámpák, fénycsőek, kevertfényű lámpák, fénycsőek nagynyomású nátriumlámpák).				3
A fény útja a fényforrástól a munkasíkgig. A világítással szemben támasztott igények (megvilágítás, színvisszaadás, árnyékolás, fényszín, káprázás, fénysűrűség arányok, gazdaságos vizuális feldolgozás). A mesterséges világítás méretezése (fényforrásválasztás, lámpatestválasztás, a lámpatestek darabszámának meghatározása, a megvilágítás egyenletessége, a káprázás ellenőrzése).				4.
Az EIB rendszer általános felépítése (adatátviteli hálózatok, szinkronizálás, buszhozzáférési eljárások, tápfeszültség-ellátás, az üzenet modulálása a tápfeszültségre, nyomvonal vezetés, vezetékhosszak).				5
EIB topológia (fizikai- és csoportcímezés, a vonalak és a tartományok közötti táviratforgalom, a csatlók alkalmazása, telepítése helye, szűrőfunkciója, routing számláló).				6
Az EIB távirat (a táviratról általánosságban, a táviratok mezőinek felépítése, a távirati jel és a távirat időigénye, nyugtázás, a táviratok ütközése).				7.
EIB buszrésztvevők (általános blokkvázlat, a buszillesztő-vezérlő és az átviteli modul felépítése, a busz-végkészülékek típusai).				8
EIB installáció (érintésvédelmi törpefeszültségű hálózatok, buszvezeték típusok, vezetékfektetés, villám- és túlfeszültség-védelmi rendszer, busz-tápegység, az installáció ellenőrzése). Az ETS2 szoftver.				9

Az EIB PowerLine (PL 110). Átviteli frekvenciák, buszkészülék felépítés, távirat, modulálási módszerek, csoportszóvivők, alkalmazási korlátozások.	10	2
A KNX rendszer és az EIB összehasonlítása. KNX üzemmódok és médiák. EIB/KNX résztvevő típusok.	11	2
A Johnson Controls Metasys rendszere. Általános áttekintés, a rendszer szintjei és az egyes szintek legfontosabb elemei. A DX-9100-as DDC naptár- és időzítő funkciói. A DDC szabályozó moduljának blokkvázlata, be- és kimenetei, program-moduljai, szabályozási algoritmusai. A DDC PLC modulja.	12	2
Hálózatvezérlő szint. Az N30 felügyeleti vezérlő szerepének ismertetése. Az N30 konténerei és objektumai (lekérdezések definiálása, riasztások, trendek hozzárendelése adatpontokhoz, a Schedule, a Calendar, az Interlock, a Totalisation objektumok használata, az Energie konténer szerepe).	13	2
Zárthelyi dolgozat. 50 pont. Írásbeli. Minimum 25 pont elérése, illetve a laborgyakorlatok teljesítése az aláírás feltétele	14	2
Laboratóriumi gyakorlatok témakörei:		
Munkavédelmi és tűzvédelmi oktatás	1	
Schneider Electric légkezelővel történő TAC szoftveres mérés (légkezelés)	2	
(Johnson) ETS 4-el történő megismerkedés	3	
ETS 4 kipróbálása	4	
ETS 4-el történő feladat megoldás (hőmérséklet szabályozással)	5	
ETS 4-el történő feladat megoldás (létradiagrammal)	6	
PI tagok mérése fűtési körökön	7	
Siemens márka Desigo szoftverrel történő megismerkedés	8	
Siemens Desigo kipróbálása (Led visszajelzésekkel világítástervezés)	9	
Siemens Desigo feladatok megoldása (egyszerű)	10	
Siemens Desigo feladatok megoldása (nehezebb)	11	
Önálló mérés (egy feladatok húz Desigo, Tac vagy ETS 4-el történő egyedüli megoldása)	12	
Pótmérés	13	
Félévközi követelmények		
A tantárgy teljesítéséhez mind az előadások, mind a laboratóriumi foglalkozások feltételeit teljesíteni kell.		
A félév végén a hallgatók Zárthelyi dolgozatot írnak ennek maximálisan elérhető pontértéke 50 pont. Minimum 25 pont elérése, illetve a laborgyakorlatok teljesítése az aláírás feltétele		
Minden csoport minden órán egy azonos feladatot csinál. A mérésről az óra végén jegyzőkönyv készül csoportonként.		
A laboratóriumi mérések megkezdésének feltételei: - Az előző mérési alkalomhoz tartozó mérési jegyzőkönyv leadása. - Az adott méréshez tartozó útmutató megléte és ismerete.		
A laboratóriumi mérések teljesítésének és elfogadásának szükséges feltétele a mérési útmutatóban szereplő mindegyik mérési pont elvégzése.		
A teljesítés további feltétele mindegyik elvégzett mérésről (egyenként) mérési jegyzőkönyv készítése. Mindegyik jegyzőkönyv értékelésének el kell érnie az elégséges szintet.		
Az esetleges pótmérések jegyzőkönyveinek beadási határidejét az adott mérésen az oktató határozza meg.		

A pótlás módja:

A szorgalmi időszakban egy alkalommal pótolható a zárthelyi.

A vizsgaszabályzat szerinti, a vizsgaidőszak első tíz munkanapján belül kiírt pótdíjköteles félévközi jegy pótlási alkalom tematikája a teljes félévi tantermi gyakorlati tananyag.

Laboratóriumi mérést csak a szorgalmi időszakban lehet teljesíteni, azok pótlására a vizsgaidőszakban nincs mód. A laboratórium teljesítése magában foglalja a jegyzőkönyv elfogadását.

A félévközi jegy kialakításának módszere:

A félévközi jegy a zárthelyin elért érdemjegy:

0-50% elégtelen

felette lineáris skála

A vizsga módja:

Az előadás kurzus követelménye vizsga; a vizsgára bocsátás feltételei közé tartozik a félévközi jegy elégtelennél jobb szintű teljesítése.

Irodalom:**Kötelező:**

Irodalom, segédanyagok, mérési útmutatók lásd ÓE e-learning rendszer, <https://elearning.uni-obuda.hu/>

Ajánlott:

lásd ÓE e-learning rendszer, <https://elearning.uni-obuda.hu/>

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			Automatika Intézet		
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Épület- és közmű automatizálás II. KAWEP7BBNE			Kreditérték: 3		
Nappali					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök, távoktatás					
Tantárgyfelelős oktató:	Rákóczi Barbara Mónika		Oktatók:	Rákóczi Barbara Mónika	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAWEP3BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	Házi feladat				
Témakör: (a labor kódja 8BBNE)				Konzul táció	Óra
Alternatív energiaforrások. A Föld megújuló energiaforrásai (vízi energia, napenergia, szélenergia, geotermikus energia, biomasszából nyert energia) és felhasználásuk lehetőségei épületekben. A hőszivattyúk működési elve és csoportosításuk.				1	2
Napkollektorok. Fényelektromos rendszerek. A fényelektromos rendszerek felépítése.				2	2
Alternatív energiaforrások: hőszivattyúk.				3	2
A jósági fok (COP) fogalma				4	2
Szélenergia				5	2
Vízenergia				6	2
Víztermelő kutak felépítése és a kutak villamos- és irányítástechnikai berendezéseivel szemben támasztott követelmények (alkalmazott érzékelők, villamos szekrény, erős- és gyengeáramú berendezések, védelmi berendezések, vezérlő PLC, távfelügyelet).				7	2
A szennyvíztisztítás feladatai és a szennyvíztisztítás legfontosabb fázisai (a mechanikai-, a biológiai tisztítás és a kémiai fertőtlenítés).				8	2
Biomassza				9	2
Atomenergia				10	2
Fűtési rendszerek bemutatása (falfűtés, padlófűtés, elektromos fűtések, fűtés klímával, hatásfokok és kiválasztási szempontok)				11	2
Hűtési rendszerek bemutatása (épületek hűtési lehetőségei, klímaberendezések működése, típusai jellemzői, fan-coil működése jellemzői, hűtőbordák és jellemzői)				12	2

Gázüzemű rendszerek (kazánok csoportosításai, nyílt és zárt égésterű kazánok, kondenzációs, turbós gázkazánok bemutatása, égéstermék elvezetési módok, hatásfokok és kiválasztási szempontok)	13	2
ZH	14	2
Félévközi követelmények A moodle-be feltöltött házi feladat elkészítése, és elküldése email-ben.		
A pótlás módja Email-ben utólag elküldve.		
A félévközi jegy kialakításának módszere: Az aláírás feltétele a házi feladat, majd írásbeli és szóbeli vizsga lesz.		
A vizsga módja: A tételsorból egy tétel kihúzása. 15 perc alatti kidolgozása, majd szóbeli lefelelés.		
Irodalom: jegyzet moodle-be feltöltve		
Kötelező: Moodle,		
Ajánlott: Videók megnézése.		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			Automatika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Épület- és közmű automatizálás II. laboratórium KAWEP8BBNE Kreditérték: 3					
Nappali					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök, távoktatás					
Tantárgyfelelős oktató:		Rákóczi Barbara Mónika		Oktatók:	Rákóczi Barbara Mónika
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAWEP4BBNE			
Heti óraszámok:		Előadás:		Tantermi gyak.: 1	Laborgyakorlat: 0
Konzultáció: 0					
Számonkérés módja (s,v,f):		Házi feladat			
Témakör: (az előadás kódje 7BBNE)					Konzul táció
					Óra
Alternatív energiaforrások. A Föld megújuló energiaforrásai (vízi energia, napenergia, szélenergia, geotermikus energia, biomasszából nyert energia) és felhasználásuk lehetőségei épületekben.					1
A hőszivattyúk működési elve és csoportosításuk.					1
Napkollektorok. Fényelektromos rendszerek. A fényelektromos rendszerek felépítése.					2
					1
Alternatív energiaforrások: hőszivattyúk.					3
					1
A jósági fok (COP) fogalma					4
					1
Szélenergia					5
					1
Vízenergia					6
					1
Víztermelő kutak felépítése és a kutak villamos- és irányítástechnikai berendezéseivel szemben támasztott követelmények (alkalmazott érzékelők, villamos szekrény, erős- és gyengeáramú berendezések, védelmi berendezések, vezérlő PLC, távfelügyelet).					7
					1
A szennyvíztisztítás feladatai és a szennyvíztisztítás legfontosabb fázisai (a mechanikai-, a biológiai tisztítás és a kémiai fertőtlenítés).					8
					1
Biomassza					9
					1
Atomenergia					10
					1
Fűtési rendszerek bemutatása (falfűtés, padlófűtés, elektromos fűtések, fűtés klímával, hatásfokok és kiválasztási szempontok)					11
					1
Hűtési rendszerek bemutatása (épületek hűtési lehetőségei, klímaberendezések működése, típusai jellemzői, fan-coil működése jellemzői, hűtőbordák és jellemzői)					12
					1

Gázüzemű rendszerek (kazánok csoportosításai, nyílt és zárt égésterű kazánok, kondenzációs, turbós gázkazánok bemutatása, égéstermék elvezetési módok, hatásfokok és kiválasztási szempontok)	13	1
ZH	14	1
Félévközi követelmények A moodle-be feltöltött házi feladat elkészítése, és elküldése email-ben.		
A pótlás módja Email-ben utólag elküldve.		
A félévközi jegy kialakításának módszere: Az aláírás feltétele a házi feladat, majd írásbeli és szóbeli vizsga lesz.		
A vizsga módja: A tételsorból egy tétel kihúzása. 15 perc alatti kidolgozása, majd szóbeli lefelelés.		
Irodalom: jegyzet moodle-be feltöltve		
Kötelező: Moodle,		
Ajánlott: Videók megnézése.		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Szakdolgozat KHDS1TBNE				Kreditérték: 15	
Nappali tagozat, 7. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős	Dr. Beinschróth József		Oktatók:		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Projektmunka II. KHPPM2TBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat:6	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	aláírás				
A tananyag					
Oktatási cél: Szakdolgozat elkészítése					
Tematika:					
A szakdolgozat elkészítése a konzulenssel egyeztetett feladatterv szerint					
Témakör:				Hét	Óra
Témaegyeztetés, koncepció kialakítás				1	6
Feladatmegoldás a konzulenssel egyeztetett ütemezés szerint				2	6
Feladatmegoldás a konzulenssel egyeztetett ütemezés szerint				3	6
Feladatmegoldás a konzulenssel egyeztetett ütemezés szerint				4	6
Első részfeladat megoldás beszámoló				5	6
Feladatmegoldás a konzulenssel egyeztetett ütemezés szerint				6	6
Feladatmegoldás a konzulenssel egyeztetett ütemezés szerint				7	6
Feladatmegoldás a konzulenssel egyeztetett ütemezés szerint				8	6
Második részfeladat megoldás beszámoló				9	6
Feladatmegoldás a konzulenssel egyeztetett ütemezés szerint				10	6
Feladatmegoldás a konzulenssel egyeztetett ütemezés szerint				11	6
Elkészült anyag leadása a konzulensnél				12	6
Javítások, korrekciók a konzulens észrevételei alapján				13	6
Végleges változat leadása, feltöltés				14	6
Félévközi követelmények					
Az ütemezett feladatok végrehajtása, a feladat megoldásnak beadása, beszámoló.					
A tárgy csak az megelőző félévben megtörtént jelentkezés esetén vehető fel.					
A pótlás módja: A feladatot a szorgalmi időszakban kell megszerezni, a vizsgaidőszakban nincs pótlási lehetőség.					
A vizsga módja:					
-					
Irodalom					
Kötelező:					
A konzulens útmutatása szerint					
Ajánlott:					
A konzulens útmutatása szerint					
Egyéb segédletek: -					

Dr. Beinschróth József

TANTÁRGYLAPO

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSc MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Informatikai rendszerek üzemeltetése és biztonsága	KÓDJA(I): KHEIR2TBNE	ÓRASZÁMAI: <u>ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u> NAPPALI: Hetiként 4 0 0 LEVELEZŐ: Félévesen 16 0 0
KREDITÉRTÉKE: 5 KÖVETELMÉNYE: Vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): KHXA5TBNE Informatika II. teljesítése	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Beinschróth József	BEOSZTÁSA: egyetemi docens, intézetigazgató	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az aláírás megszerzésnek feltétele: A félév folyamán 2 db ZH eredményes megírása. A ZH-k értékelése: 85 – 100% jeles (5), 70 – 84% jó (4), 55 – 69% közepes (3), 40 – 54% elégséges (2), 0 – 39% elégtelen (1) A pótlás módja: PótzH a szorgalmi időszakban. Az aláírást a szorgalmi időszakban kell megszerezni, a prezentáció nem pótolható. A vizsga módja: Vizsga a teljes félévi anyagból írásban A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte. A vizsgadolgozat értékelése: 85 – 100% jeles (5), 70 – 84% jó (4), 55 – 69% közepes (3), 40 – 54% elégséges (2), 0 – 39% elégtelen (1)		
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Az informatikai rendszerek üzemeltetését és biztonságát tárgyaló nemzetközi és hazai ajánlások és szabványok Az IT rendszerek fenyegetettsége és védelme Az IT rendszerek védelme Az IT biztonság tervezése A biztonság ellenőrzése Működésfolytonossági tervek IT üzemeltetési alapfogalmak, az informatika mint szolgáltatás		
KOMPETENCIÁK: A követelményeket teljesítő hallgató rálátással rendelkezik az informatikai rendszerek üzemeltetését és biztonságát tárgyaló nemzetközi és hazai ajánlásokra és szabványokra. Ismeri az IT rendszereket fenyegető tényezőket és az ellenük alkalmazható védelmi módszereket. Képes támogatni informatikai rendszerek biztonságának tervezési és ellenőrzési folyamatait, képes részt venni működésfolytonossági tervek készítésében. Érti az informatikára vonatkozó szolgáltatás-orientált szemléletet.		
IRODALOM: 1. Dr. Beinschróth József: Informatikai rendszerek üzemeltetése és biztonsága 1-7 rész, Moodle-ban elérhető elektronikus oktatási anyag 2. Az informatikai biztonság kézikönyve, szerkesztő: Muha Lajos, Verlag Dashöfer Szakkiadó, 2000. (folyamatosan aktualizált kiadvány)		

TANTÁRGYLAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSc MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Projektmunka I.	KÓDJA(I): KHPPM3TBNE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti002 LEVELEZŐ: Féléves0028		
KREDITÉRTÉKE: 4 KÖVETELMÉNYE: Évközi jegy	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): teljesítése			
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Beinschróth József	BEOSZTÁSA: egyetemi docens, intézetigazgató	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet		
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az ütemezett feladatok végrehajtása, a feladat megoldásnak beadása, beszámoló, prezentáció. Konzulens és téma kiválasztása a regisztrációs hét utolsó napjáig lehetséges, ennek hiányában a hallgató nem veheti fel a tárgyat. A második héten leadott feladatterv hiányában a hallgató letiltásra kerül. A hallgató a félév során legalább 3 konzultáción vesz részt, amelyet az oktató aláírással igazol a konzultációs naplóban. A konzultációk határideje az 5., 9. és 12. oktatási hetek utolsó munkanapja. A konzultációk elmulasztása a hallgató letiltásával jár.				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Önálló laborfeladat elvégzése konzulenssel egyeztetett feladatterv szerint				
KOMPETENCIÁK: A követelményeket teljesítő hallgató szakmai irányítás mellett önálló feladatot végrehajtani.				
IRODALOM: 1. Az oktató adja meg a témához kapcsolódóan				

TANTÁRGY LAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Projektmunka II.	KÓDJA(I): KHPPM4TBNE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 0 0 2 LEVELEZŐ: Féléves 0 0 28		
KREDITÉRTÉKE: 4 KÖVETELMÉNYE: Évközi jegy	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): KHPPM3TBNE Projektmunka I. teljesítése			
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Beinschróth József	BEOSZTÁSA: egyetemi docens, intézetigazgató	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet		
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az ütemezett feladatok végrehajtása, a feladat megoldásnak beadása, beszámoló, prezentáció.Konzulens és téma kiválasztása a regisztrációs hét utolsó napjáig lehetséges, ennek hiányában a hallgató nem veheti fel a tárgyat.A második héten leadott feladatterv hiányában a hallgató letiltásra kerül. A hallgató a félév során legalább 3 konzultáción vesz részt, amelyet az oktató aláírással igazol a konzultációs naplóban. A konzultációk határideje az 5., 9. és 12. oktatási hetek utolsó munkanapja. A konzultációk elmulasztása a hallgató letiltásával jár.				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Önálló laborfeladat elvégzése konzulenssel egyeztetett feladatterv szerint				
KOMPETENCIÁK: A követelményeket teljesítő hallgató szakmai irányítás mellett önálló feladatot végrehajtani				
IRODALOM: 1. Az oktató adja meg a témához kapcsolódóan				

TANTÁRGYLAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Alkalmazási protokollok	KÓDJA(I): KHWAP1TBNE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 2 0 1 LEVELEZŐ: Féléves 12 0 0
KREDITÉRTÉKE: 3 KÖVETELMÉNYE: Évközi jegy	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): KHWHA1TBNE Hálózati architektúrák teljesítése	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Beinschróth József	BEOSZTÁSA: egyetemi docens, intézetigazgató	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Az évközi jegy megszerzésnek feltétele:

1. A félév folyamán 2db ZH eredményes megírása (min. 40%).A ZH jegy adja az évközi jegyet.
2. A félév folyamán 1 db kb. 15 perces prezentáció tartása az oktatóval előzetesen egyeztetett témáról.
3. A labor mérések eredményes elvégzése

A pótlás módja: PótZH a szorgalmi időszakban. A labor mérések egy alkalommal pótolhatók a szorgalmi időszakban.

Az évközi jegyet a szorgalmi időszakban kell megszerezni. A prezentáció nem pótolható.

Az évközi jegy alapjául szolgáló ZH-ban max. 10 pont érhető el. A kidolgozásra 90 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a ZH-n 40%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap. A hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják az osztályzatot:

Százalék	ZH jegy
85 - 100	jeles (5)
70 - 84	jó (4)
55 - 69	közepes (3)
40 - 54	elégséges (2)
0 - 39	elégtelen (1)

Egyéb: A ZH-n semmilyen nyomtatott és elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

Elmélet:

Klasszikus protokollok (TELNET, FTP, SSH)

Az email, mint alkalmazás

Email protokollok I. (SMTP, ESMTP)

Email protokollok II. (LMTP, POP3, IMAP)

Webes email elérés, email, kockázatok

Intranet

Névfeloldás (DNS)

Névfeloldás (WINS)

WWW funkciók

WWW alappillérek I. (URL, HTTP)

WWW alappillérek II. (HTML)

Labor:

Az alkalmazási protokollokhoz kapcsoló

KOMPETENCIÁK:

A követelményeket teljesítő hallgató rálátással rendelkezik az alkalmazási réteg protokolljaira

IRODALOM:

1. Az előadásokon elhangzottak alapján készített hallgatói jegyzet. Az anyagról készített oktatói kézirat
2. Andrew S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok, Panem Könyvkiadó
3. Dr. Kovács Oszkár: Multimédia kommunikáció IP környezetben, Logonex, 2012

TANTÁRGYLAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Fizikai és logikai adatátvitel	KÓDJA(I): KHWFA1TBNE	ÓRASZÁMAI: <i>ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR</i> NAPPALI: Heti 3 0 0 LEVELEZŐ: Féléves 12 0 0
KREDITÉRTÉKE: 3 KÖVETELMÉNYE: Vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): KHXHI5TBNE Híradástechnika I. teljesítése	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Beinschróth József	BEOSZTÁSA: egyetemi docens, intézetigazgató	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Az aláírás megszerzésnek feltétele: 1. A félév folyamán 2db ZH eredményes megírása (min. 40%) 2. A félév folyamán 1 db kb. 15 perces prezentáció tartása az oktatóval előzetesen egyeztetett témáról. A pótlás módja: PótZH a szorgalmi időszakban. Az aláírást a szorgalmi időszakban kell megszerezni, a prezentáció nem pótolható.

A vizsga módja:

Vizsga a teljes félévi anyagból írásban.

A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.

A vizsgadolgozatban max. 10 pont érhető el. A kidolgozásra 120 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a vizsgán 40%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap. A hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják a vizsgajegyet:

Százalék	Vizsgajegy
85 - 100	jeles (5)
70 - 84	jó (4)
55 - 69	közepes (3)
40 - 54	elégséges (2)
0 - 39	elégtelen (1)

Egyéb: A vizsgán semmilyen nyomtatott és elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

Adatátviteli közegek, topológiák

A fizikai réteg I. (Alapsávi jelátvitel)

A fizikai réteg II. (Modulációs technikák, xDSL)

Az adatkapcsolati réteg I. (Keretek és blokkok kialakítása)

Az adatkapcsolati réteg II. (Karakter- és bitorientált eljárások)

Az adatkapcsolati réteg III. (Forgalomszabályozás, hibakezelés) Adatkapcsolat protokollok (PPP, PPTP, PPMP),

Az adatkapcsolati réteg alrétegei (MAC, LLC)

Az adatkapcsolati rétegre épülő technológiák I. (LAN, Ethernet, Token Ring)

Az adatkapcsolati rétegre épülő technológiák II. (Wireless LAN)

Az adatkapcsolati rétegre épülő technológiák III. (Bluetooth, Zigbee, DOCSIS)

Adatátvitel villamosenergia hálózaton (PLB, BP)

KOMPETENCIÁK:

A követelményeket teljesítő hallgató rálátással rendelkezik az adatátviteli közegek, topológiák, a fizikai és logikai rétegbe tartozó ismeretek ára vonatkozó szolgáltatás-orientált szemléletet.

IRODALOM:

1. Az előadásokon felhasznált prezentáció, amely a Moodle rendszerben elérhető
2. Andrew S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok, Panem Könyvkiadó
3. Dr. Kovács Oszkár: Multimédia kommunikáció IP környezetben, Logonex, 2012

TANTÁRGYLAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Hálózati architektúrák	KÓDJA(I): KHWH1TBNE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 3 0 0 LEVELEZŐ: Féléves 12 0 0
KREDITÉRTÉKE: 3 KÖVETELMÉNYE: Vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): KHXHI5TBNE Híradástechnika I. teljesítése	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Beinschróth József	BEOSZTÁSA: egyetemi docens, intézetigazgató	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Az aláírás megszerzésnek feltétele: 1. A félév folyamán 2db ZH eredményes megírása (min. 40%) 2. A félév folyamán 1 db kb. 15 perces prezentáció tartása az oktatóval előzetesen egyeztetett témáról. A pótlás módja: PótZH a szorgalmi időszakban. Az aláírást a szorgalmi időszakban kell megszerezni, a prezentáció nem pótolható.

A vizsga módja:

Vizsga a teljes félévi anyagból írásban.

A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.

A vizsgadolgozatban max. 10 pont érhető el. A kidolgozásra 120 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a vizsgán 40%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap. A hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják a vizsgajegyet:

Százalék	Vizsgajegy
85 - 100	jeles (5)
70 - 84	jó (4)
55 - 69	közepes (3)
40 - 54	elégséges (2)
0 - 39	elégtelen (1)

Egyéb: A vizsgán semmilyen nyomtatott és elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

Az infokommunikációs hálózatok alapfogalmai

Az infokommunikációs hálózatok fő problémái, az alkalmazott szemléletmód

Általános hálózati modellek, szabványok I. (OSI)

Általános hálózati modellek, szabványok II. (TCP/IP, hibrid modell)

Különleges hálózati modellek (LAN, WLAN, Bluetooth, ATM)

Kliens-szerver és peer-to peer kapcsolatok

Protokollok leírásának formális módszerei

Cloud computing

Adatközpontok

Intelligens világ, IOT

A kriptográfia alkalmazása az infokommunikációs hálózatokban

KOMPETENCIÁK:

A követelményeket teljesítő hallgató rálátással rendelkezik adatátvitelhez kapcsolódó ismeretek, szabványok rendszeréről

IRODALOM:

1. Az előadásokon felhasznált prezentáció, amely a Moodle rendszerben elérhető
2. Andrew S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok, Panem Könyvkiadó
3. Dr. Kovács Oszkár: Multimédia kommunikáció IP környezetben, Logonex, 2012

TANTÁRGYLAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Infokommunikációs hálózatok kiberbiztonsági alapjai	KÓDJA(I): KHWIH1TBNE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓGYAKORLATLABOR NAPPALI: Heti102 LEVELEZŐ: Féléves12028												
KREDITÉRTÉKE: 3 KÖVETELMÉNYE: Évközi jegy	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): KHWHA1TBNE Hálózati architektúrák teljesítése													
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Beinschróth József	BEOSZTÁSA: egyetemi docens, intézetigazgató	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet												
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az évközi jegy megszerzésnek feltétele: 1. A félév folyamán 1db ZH eredményes megírása (min. 40%). A ZH jegy adja az évközi jegyet. 2. A labor mérések eredményes elvégzése A pótlás módja: PótZH a szorgalmi időszakban. A labor mérések egy alkalommal pótolhatók a szorgalmi időszakban. Az évközi jegyet a szorgalmi időszakban kell megszerezni. Az évközi jegy alapjául szolgáló ZH-ban max. 10 pont érhető el. A kidolgozásra 90 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a ZH-n 40%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap. A hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják az osztályzatot: <table><tr><td>Százalék</td><td>ZH jegy</td></tr><tr><td>85 - 100</td><td>jeles (5)</td></tr><tr><td>70 - 84</td><td>jó (4)</td></tr><tr><td>55 - 69</td><td>közepes (3)</td></tr><tr><td>40 - 54</td><td>elégséges (2)</td></tr><tr><td>0 - 39</td><td>elégtelen (1)</td></tr></table> Egyéb: A vizsgán semmilyen nyomtatott és elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.			Százalék	ZH jegy	85 - 100	jeles (5)	70 - 84	jó (4)	55 - 69	közepes (3)	40 - 54	elégséges (2)	0 - 39	elégtelen (1)
Százalék	ZH jegy													
85 - 100	jeles (5)													
70 - 84	jó (4)													
55 - 69	közepes (3)													
40 - 54	elégséges (2)													
0 - 39	elégtelen (1)													
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Elmélet: AAz IPsec keretrendszer Az IPsec módjai Magánhálózatok kialakítási lehetőségei VPN megvalósítások A határfelület védelmének szükségessége DMZ Tartalomszűrés Vírusvédelem SPAM szűrés Tűzfalak szükségessége, tűzfal funkciók Tűzfal változatok (Csomagszűrő, dinamikus csomagvizsgáló, proxy) Mély protokollelemzés Labor: Laboratóriumi mérések a hálózati tevhnológiákhoz														

KOMPETENCIÁK:

A követelményeket teljesítő hallgató rálátással rendelkezik a QOS ill valósídejű protokollok problémáira

IRODALOM:

1. Az előadásokon felhasznált prezentáció, amely a Moodle rendszerben elérhető
2. Andre S. Tanenbaum. Számítógép hálózatok, Panem könyvkiadó; 3. Kovács Oszkár: Multimédia kommunikáció IP környezetben, Logonex 2012,

TANTÁRGYLAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: IP alapú kommunikáció	KÓDJA(I): KHWIP1TBNE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 3 0 0 LEVELEZŐ: Féléves 12 0 0
KREDITÉRTÉKE: 3 KÖVETELMÉNYE: Vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): KHWHA1TBNE Hálózati architektúrák teljesítése	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Beinschróth József	BEOSZTÁSA: egyetemi docens, intézetigazgató	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Az aláírás megszerzésnek feltétele: 1. A félév folyamán 2db ZH eredményes megírása (min. 40%) 2. A félév folyamán 1 db kb. 15 perces prezentáció tartása az oktatóval előzetesen egyeztetett témáról. A pótlás módja: PótZH a szorgalmi időszakban. Az aláírást a szorgalmi időszakban kell megszerezni, a prezentáció nem pótolható.

A vizsga módja:

Vizsga a teljes félévi anyagból írásban.

A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.

A vizsgadolgozatban max. 10 pont érhető el. A kidolgozásra 120 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a vizsgán 40%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap. A hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják a vizsgajegyet:

Százalék	Vizsgajegy
85 - 100	jeles (5)
70 - 84	jó (4)
55 - 69	közepes (3)
40 - 54	elégséges (2)
0 - 39	elégtelen (1)

Egyéb: A vizsgán semmilyen nyomtatott és elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

A hálózati réteg alapvető jellemzői

Hálózati aktív elemek (Repeater, HUB, Bridge, Switch, Router, Gateway)

Csomagtovábbítási módok (Unicast, Broadcast, Multicast, Anycast)

Összeköttetés nélküli és összeköttetés alapú szolgálatok

IPv4 csomag headerek és címek

IPv6 csomag headerek és címek

IPv4 - IPv6 együttműködési stratégiák, DHCP, ICMP, IGMP, ARP, RARP

A routing algoritmusok jellemzői

Routing algoritmus változatok (Source routing és destination routing, statikus és dinamikus routing (Link State, Distance Vector))

Többesküldés (spanning tree)

A szállítási réteg és fő protokolljai (TCP, UDP)

Hálózati címfordítás (PAT, NAT)

KOMPETENCIÁK:

A követelményeket teljesítő hallgató rálátással rendelkezik a hálózati rétegben megvalósuló címzésekről és útvonalválasztásról

IRODALOM:

1. Az előadásokon felhasznált prezentáció, amely a Moodle rendszerben elérhető
2. Andrew S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok, Panem Könyvkiadó
3. Dr. Kovács Oszkár: Multimédia kommunikáció IP környezetben, Logonex, 2012

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Mikrohullámú és műholdas rendszerek KHWMR1TBNE				
Nappali tagozat Kreditérték: 3				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök, nappali				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Varga Péter János		Oktatók:	Kovács Róbert
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHXHI6TBNE Híradástechnika II.		
Heti óraszámok:	Előadás: 3	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga			
A tananyag				
Oktatási cél: A korszerű telekommunikációs feladatok megvalósítása napjainkban elképzelhetetlen a vezeték nélküli átvitel alkalmazása nélkül. A kurzus célkitűzése, hogy a hallgatók rendszer- és eszközszintű ismeretet szerezzenek a rádiótávközlés, és ezen belül a mikrohullámú és műholdas kommunikáció területén. A tárgy első fele a rádióhullám terjedés kérdéseivel, és mikrohullámú elmélettel, eszközökkel, míg a második fele a műholdas rendszerek elemeivel és rendszertanával ismerteti meg a hallgatókat.				
Témakör			Hét	Óra
Elektromágneses hullámterjedés alapjai. Maxwell egyenletek.			1.	3
Rádiócsatorna fogalma, jellemzői. Rádióhullámok terjedése, jellemzői. Sávtartományok hullámterjedési jellemzői.			2.	3
Antenna elmélet. Antennák jellemzői.			3.	3
Antenna típusok és sávtartományi alkalmazásuk lehetőségei.			4.	3
Mikrohullámú tápvonal elmélet. Elosztott paraméterű hálózatok. Távíróegyenletek.			5.	3
Állóhullám arány, reflexiós tényező, szórási paraméterek. Mikrohullámú passzív reciprok és nonreciprok áramkörüi elemek. Mikrohullámú aktív eszközök, alkatrészek.			6.	3
Mikrohullámú pont-pont, pont-multipont összeköttetési rendszerek. Mikrohullámú áramkörök tervezése és mérése.			7.	3
1. Zárthelyi dolgozat				
Műholdas távközlés alapjai. Műholdas kommunikáció története.			8.	3
Műhold pálya típusok. Műholdak konstrukciós kérdései.			9.	3
Mobil személyi műholdas kommunikációs rendszerek.			10.	3
Oktatási szünet			11.	3
Műholdas helymeghatározó és navigációs rendszerek.			12.	3
Távérzékelés. Passzív és aktív távérzékelés alapjai.			13.	3
2. Zárthelyi dolgozat				
NMHH szakhatósági tevékenységi területei. Frekvenciagazdálkodás kérdései.			14.	3
Pót Zárthelyi dolgozat				
Értékelési és ellenőrzési eljárások				

Félévközi követelmények: A vizsgára bocsátás (aláírás megszerzésének) feltétele a tantárgy követelmények és TVSz. előírásait nem meghaladó hiányzások, ill. az előírt zárthelyi dolgozat(ok) teljesítése legalább elégséges (2) szinten.
Az előadások látogatása kötelező.

A 1. Zárthelyi dolgozat időpontja: 7. oktatási hét

A 2. Zárthelyi dolgozat időpontja: 13. oktatási hét

A pótlás módja: Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint.

Pót Zárthelyi dolgozat időpontja: 14. oktatási hét

A vizsga módja: Vizsga a teljes félévi anyagból tétel húzással, írásos vázlat alapján, szóban. A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.

Irodalom

1. Karl Rothammel: Antennakönyv, Műszaki könyvkiadó, Budapest (1977)
2. Simonyi Károly: Elméleti villamosság, Tankönyvkiadó, Budapest (1973)
3. Géher Károly: Híradástechnika, Műszaki könyvkiadó, Budapest (1993)
4. Ferencz Csaba: Elektromágneses hullámterjedés; Akadémiai Kiadó, Budapest, (1996)

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Híradástechnika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Mikrohullámú és műholdas rendszerek mérése KHWMR2TBNE					
Nappali tagozat		Kreditérték: 3			
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök, nappali					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Varga Péter János		Oktatók:	Kovács Róbert	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHWMR1TBNE Mikrohullámú és műholdas rendszerek			
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	évközi jegy				
A tananyag					
Oktatási cél: A korszerű telekommunikációs feladatok megvalósítása napjainkban elképzelhetetlen a vezeték nélküli átviteli eszközök alkalmazása nélkül. A kurzus célkitűzése, hogy a hallgatók rendszer- és eszközszintű ismeretet szerezzenek a rádiótávközlés, és ezen belül a mikrohullámú eszközök jellemzőinek mérésében. A mérések során elsajátítják a mikrohullámú sávtartományban használatos alap mérőműszerek használatát valamint a hullámvezető tápvonal jellemzők mérési módszereit.					
Témakör				Hét	Óra
1.1 mérés: Szignál generátor és szignál analizátor kezelési és mérési beállítási lehetőségeinek megismerése				1.	3
1.2 mérés: Mikrohullámú szignálgenerátor kimenő jelteljesítményének vizsgálata szignál analizátorral				2.	3
1.3 mérés: Szignál generátor kimenő jel teljesítményének frekvencia tartományú vizsgálata szignál analizátorral CW üzemmódban				3.	3
Oktatási szünet				4.	3
1.4 mérés: Szignál generátor kimenő jel teljesítményének frekvencia tartományú vizsgálata szignál analizátorral SWEEP üzemmódban				5.	3
1.5 mérés: Szignál analizátor kimenő jel teljesítményének frekvencia tartományú vizsgálata teljesítmény mérővel				6.	3
1.6 mérés: Mikrohullámú hullámvezető tápvonal kimenő jel teljesítményének frekvencia tartományú vizsgálata teljesítmény mérővel				7.	3
1.7 mérés: Állóhullám arány és hullámhossz mérése mikrohullámú hullámvezető tápvonalon				8.	3
2.1 mérés: Kisteljesítményű illesztett lezáró kihangolása négyszögletes hullámvezetőben				9.	3
Oktatási szünet				10.	3
2.2 mérés: Kisteljesítményű fix lezáró állóhullám arányának mérése négyszögletes hullámvezetőben				11.	3
3.1 mérés: Izolátor állóhullám arányának és jósági tényezőjének (szelepviszonyának) mérése				12.	3
3.2 mérés: Cirkulátor többkapu áramkör mérése				13.	3
Pótmérés				14.	3

Félévközi követelmények: A vizsgára bocsátás (aláírás megszerzésének) feltétele a tantárgy követelmények és TVSz. előírásait nem meghaladó hiányzások, ill. az előírt mérések teljesítése legalább elégséges (2) szinten.

A mérések látogatása kötelező. A félév során az előírt összes mérést sikeresen teljesíteni szükséges.

A pótlás módja: Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint.

Pótmérés időpontja: 14. oktatási hét

A mérések egyenként, osztályzattal kerülnek értékelésre.

Az eredő évközi jegyet az egyes mérések osztályzatainak TVSz. szerint kerekített számtani átlaga adja.

Irodalom

1. Karl Rothammel: Antennakönyv, Műszaki könyvkiadó, Budapest (1977)
2. Simonyi Károly: Elméleti villamosságtan, Tankönyvkiadó, Budapest (1973)
3. Géher Károly: Híradástechnika, Műszaki könyvkiadó, Budapest (1993)
4. Ferencz Csaba: Elektromágneses hullámterjedés; Akadémiai Kiadó, Budapest, (1996)

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Optikai hálózatok			KHWOH3TBNE		
Nappali tagozat			5.félév		
			Kreditérték: 3		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök, nappali					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Varga Péter János		Oktatók:	Dr. Varga Péter János	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHXVT3TBNE Villamosságtan II.			
Heti óraszámok:	Előadás: 3	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga				
A tananyag					
Oktatási cél: A korszerű telekommunikációs feladatok megvalósítása napjainkban elképzelhetetlen a vezetékes adatátvitel alkalmazása nélkül. A tárgy célkitűzése, hogy a hallgatók eszköz- és rendszerszintű ismeretet szerezzenek az optikai kommunikáció területén. Az Optikai hálózatok tantárgyban foglalkozunk a gerinchálózati és az elérési hálózati technológiákkal.					
Témakör				Hét	Óra
Az optikai átvitel alapjai, optikai hálózati alapismeretek: Az optikai szál tulajdonságai				1.	3
Optikai lézer adók, optikai lézer vevők, modulációs módszerek, optikai erősítők, passzív optikai hálózati komponensek, optikai hálózatok kialakításának alapelvei.				2.	3
Optikai hálózatok üzemeltetése: Optikai hálózatok mérési módszerei. Optikai szálak hegesztése, vágása, csatlakozók tisztítása, műszerek, eszközök.				3.	3
TDM technológiák: PDH, NgSDH hálózatok				4.	3
Carrier Ethernet				5.	3
Optical Transport Network – OTN, WDM alapelvek				6.	3
WDM rendszerek aktív és passzív komponensei				7.	3
CWDM és DWDM hálózati struktúrák				8.	3
WDM kliens interfészek, gyártóspecifikus megoldások				9.	3
Optikai gerinchálózati technológiák felügyeleti rendszerei				10.	3
Optikai alapú elérési hálózatok: FTTx hálózatok kialakítása. PON technológiák.				11.	3
Rendszertechnika felépítés, az OLT és ONT szerepe; A fel- és le-irányú átvitel keret-struktúrája. GPON mérések és műszerek. GPON berendezések konfigurálása.				12.	3
Zárthelyi dolgozat				13.	3
xDSL technológiák, rendszertechnikai felépítésük				14.	3

Értékelési és ellenőrzési eljárások										
A vizsgára bocsátás (aláírás megszerzésének) feltétele a TVSz. előírásait nem meghaladó hiányzások, ill. az előírt zárthelyi dolgozat(ok) teljesítése legalább elégséges (2) szinten. A hallgató az aláírást csak abban az esetben kaphatja meg, ha a félév során a megírt nagy zárthelyi dolgozatával legalább 50%-os eredményt ért el. A zárthelyi dolgozatokat (kivéve a pótlás zárthelyi dolgozatot) az előadáson íratjuk az alábbi ütemezés szerint: A Zárthelyi dolgozat időpontja: 13. oktatási hét. A pótlás módja: Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint. Vizsga a teljes félévi anyagból írásban. A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte. A vizsgán elért %-os teljesítmény függvényében a hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják a vizsgajegyet (a százalékos értéke a pontok kerekítése miatt némi eltérést mutathat):										
Százalék Vizsgajegy <table><tr><td>90 - 100</td><td>jeles (5)</td></tr><tr><td>77 - 89</td><td>jó (4)</td></tr><tr><td>54 - 76</td><td>közepes (3)</td></tr><tr><td>50 - 63</td><td>elégséges (2)</td></tr><tr><td>0 - 49</td><td>elégtelen (1)</td></tr></table>	90 - 100	jeles (5)	77 - 89	jó (4)	54 - 76	közepes (3)	50 - 63	elégséges (2)	0 - 49	elégtelen (1)
90 - 100	jeles (5)									
77 - 89	jó (4)									
54 - 76	közepes (3)									
50 - 63	elégséges (2)									
0 - 49	elégtelen (1)									
Egyéb: A zárthelyin és a vizsgán semmilyen elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.										
Irodalom										
1. Govind P. Agrawal: Fiber-Optic Communication Systems, WILEY										
2. ITU: Optical fibres, cables and systems (2009)										
3. Antók Péter: Szélessávú optikai hálózatok (2014)										

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Optikai hálózatok mérése KHWOH4TBNE				
Nappali tagozat		5. félév	Kreditérték: 3	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök, nappali				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Varga Péter János		Oktatók:	Dr. Varga Péter János
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHWOH3TBNE Optikai hálózatok		
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0
Számonkérés módja (s,v,f):	évközi jegy			
A tananyag				
Oktatási cél: Az oktatás célja, hogy a hallgatók átfogó ismereteket és áttekintést kapjanak a optikai hálózatok tudományterületéről. A tantárgy gyakorlati tudást társít az Optikai hálózatok elméleti tantárgyhoz.				
Témakör			Hét	Óra
SDH gyűrűs hálózat vizsgálata			1.	3
GPON rendszertechnika			2.	3
DWDM rendszer vizsgálata			3.	3
CWDM rendszer vizsgálata			4.	3
Carrier ethernet			5.	3
Carrier ethernet			6.	3
Szálfelügyeleti rendszer mérése			7.	3
Optikai szál hegesztése, mérése			8.	3
OTDR			9.	3
Nortel STM-16 vizsgálata			10.	3
Starprobe OTDR			11.	3
Optikai csillapítás mérése			12.	3
Pótmérés			13.	3
Pótmérés			14.	3
<u>Félévközi követelmények:</u> Az évközi jegy megszerzésének feltétele a tantárgy követelmények és TVSz. előírásait nem meghaladó hiányzások, ill. az előírt mérések teljesítése legalább elégséges (2) szinten.				
A mérések látogatása kötelező. A félév során az előírt összes mérést sikeresen teljesíteni szükséges.				
<u>A pótlás módja:</u> Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint.				
Pótmérések időpontja: 13. és 14. oktatási hét				
A mérések egyenként, osztályzattal kerülnek értékelésre.				
Az eredő évközi jegyet az egyes mérések osztályzatainak TVSz. szerint kerekített számtani átlaga adja.				
Irodalom				
1. Govind P. Agrawal: Fiber-Optic Communication Systems, WILEY				
3. Antók Péter: Szélessávú optikai hálózatok (2014)				

TANTÁRGYLAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Hírközlésmélet	KÓDJA(I): KHXHE1TBNE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti202 LEVELEZŐ: Féléves000		
KREDITÉRTÉKE: 5 KÖVETELMÉNYE: Vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): KHXHI6TBNE Híradástechnika II. teljesítése			
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. habil. Wühl Tibor	BEOSZTÁSA: egyetemi docens, műszaki-tudományos igazgatóhelyettes	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet		
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Vizsgára bocsátás feltétele: nagy ZH és valamennyi labormérés sikeres elvégzése. Aláírás pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges. Félévközi követelmények Az előadásokon és a gyakorlatokon arészvétel kötelező. Az a hallgató, aki túllépte a TVSZ-ben megengedett hiányzások számát, a félévi követelményeket nem teljesítette, ezértnem kap aláírást,letiltjuk, nem pótolhat. A hallgató az aláírást csak abban az esetben kaphatja meg, ha a félév során a megírt kettő nagy zárthelyi dolgozatával külön-külön legalább 50%-os eredményt ért el, valamint a laborméréseket sikeresen teljesítette. A zárthelyi dolgozatokat (kivéve a pót zárthelyi dolgozatot) az előadáson íratjuk az alábbi ütemezés szerint:Időpont6. oktatási hét 13. oktatási hét 14. oktatási hét A vizsga módja: írásbeliA hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte. A vizsgadolgozat feladatokat és elméleti kérdéseket (teszt) tartalmaz. A feladatokra 40-60 perc, az elméleti kérdésekre tesztkérdésenként 1 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a vizsgán 50%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap. A vizsgán elért %-os teljesítmény függvényében a hallgatók az alábbiak szerint kapják a vizsgajegyet (a százalékos értékek a pontok kerekítése miatt némi eltérést mutathat): Százalék 90 – 100 jeles 77 – 89 jó 54 – 76 közepes 50 – 63 elégséges 0 – 49 elégtelen Egyéb:A zárthelyin és a vizsgán semmilyen elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Hírközlés jeleinek, valamint rendszereinek leírása idő és frekvenciatartományban (Fogalmak áttekintése, rendszerezés). Jelátviteli közegek áttekintése (Réz alapú vezetők, optikai szálak és rádiós csatornák jellemzői, hullámimpedancia, alkalmazási területek), csatorna kapacitás (sáv szélesség és jel-zaj viszony hatása az elméletben elérhető maximális adatátviteli sebesség tekintetében). Szintfogalmak, Diszkrét idejű transzformációk és híradástechnikai alkalmazásaik. teljesítményillesztés, reflexió, szimmetria, csillapításfogalmak, mérési módszerek. Analóg szűrők tervezése 1. (Egységrendszer választás, normalizálás, approximáció, szűrőtípusok, méretezés, megvalósítás, érzékenység vizsgálat) Analóg modulációs eljárások, spektrumformálás (AM, AM jel spektruma, AM modulátorok, demodulátorok, QAM alapelv, QAM adó-vevő blokkvázlat) Digitális modulációs rendszerek (Alapsávi modulációs rendszerek, ISI mentes csatorna, Niquist kritérium, Ethernet interfészek jellemzői, Ethernet interfészek kiegyenlítése). Csatorna kapacitás fogalma. Digitális modulációs rendszerek (Vivós modulációs rendszerek, digitális QAM). Optikai átvitel alapjai (optikai adó-vevő modulok főbb típusai, n x 100Gbps-os koherens Ethernet interfész megvalósításának alapelvei). Multiplex rendszerek alapelvei (FDM, TDM, WDM, CDMA, OFDM alapelvek, jellemzők, ICI és ISI mentesség biztosítása OFDM esetében). Hálózat-szinkronizáció alapelvei (TDM, SyncE, PTP), tervezési alapelvek, mérési módszerek.				
KOMPETENCIÁK: - 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.
- Rendelkezik a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereinek alkalmazási képességével.

IRODALOM:

1. Egri Tamás: Hírközlés (2000)
2. Simán István: Digitális jelfeldolgozás alapjai (1170)
3. Géher Károly: Híradástechnika, Műszaki Könyvkiadó, 2000.
4. Géher Károly: Lineáris hálózatok (MK)

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer					
Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Híradástechnika I. KHXHI5TBNE Kreditérték: 4					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Wühl Tibor		Oktatók:	Dr. Varga Péter János Fekete Zoltán László Kovács Róbert Dr. Vámos Péter Kún Gergely Ottó	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Villamosságatan II. KVXVT6TBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,é):	Vizsga				
Oktatási cél: Az oktatás célja, hogy a hallgatók átfogó ismereteket és áttekintést kapjanak a híradástechnika tudományterületéről. A tantárgy megalapozza a Híradástechnika II, Hírközlésmélet és Híradástechnika III tantárgyakat.					
A tananyag: A hallgatók a bevezető áttekintés keretében megismerkednek a jelek osztályozásával és a híradástechnikai alapfogalmakkal. Áttekintjük a Fourier analízis alapjait és a jelek spektrális vizsgálatát. Ismertetésre kerülnek az emberi érzékszervek (látás és hallás tulajdonságai) akusztikai jel átalakítók (mikrofonok, hangszórók, kamerák és képmegjelenítők). A tárgy keretében áttekintjük az alap analóg és digitális modulációkat, vizsgáljuk a jelek digitalizálását és annak hatásait. Rendszertechnika szinten analóg és digitális rádió és televízió rendszerek alapjait vizsgáljuk, távközlési hálózatokkal, Internet hozzáférési technikákkal ismerkedünk meg. Laborgyakorlat keretében a Hallgatóink hardveres és szoftveres (Matlab) szimulációk segítségével mélyíthetik el tudásukat.					
Előadások témaköre:				Hét	Óra
Bevezető áttekintés, jelek osztályozása, híradástechnikai alapfogalmak				1.	2
Fourier analízis, jelek spektrális vizsgálata.				2.	2
Emberi érzékszervek (látás és hallás tulajdonságai) akusztika Jel átalakítók (mikrofonok, hangszórók, kamerák és képmegjelenítők)				3.	2
Analóg modulációs technikák (AM FM és PM)				4.	2
Digitális modulációk (ASK, FSK és PSK)				5.	2
1. zárthelyi				6.	2
Kvadratúra amplitúdó modulációk (analóg és digitális QAM)				7.	2
Jelek digitalizálása, PAM és PCM jel előállítás				8.	2
Antennák és hullámterjedés. Távvezeték elmélet				9.	2
Rádió műsorszóró rendszerek, (AM, FM, DAB)				10.	2
Televíziós műsorszórórendszerek, (digitális rendszertechnikák alapjai, HD, 4k, 3D)				11.	2
Távközlő hálózati struktúrák (áramkör és csomagkapcsolás alapjai. Internet hozzáférési technikák, hozzáférési hálózatok)				12.	2
2. zárthelyi				13.	2
Pótlások				14.	2
Értékelési és ellenőrzési eljárások: Vizsgára bocsátás feltétele: nagy ZH és valamennyi labormérés sikeres elvégzése. Aláírás pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges.					

Vizsga a teljes félévi anyagból írásban (részben teszt).				
Félévközi követelmények				
Az előadásokon és a gyakorlatokon a részvétel kötelező . Az a hallgató, aki túllépte a TVSZ-ben megengedett hiányzások számát, a félévi követelményeket nem teljesítette, ezért nem kap aláírást, letiltjuk, nem pótolhat .				
A hallgató az aláírást csak abban az esetben kaphatja meg, ha a félév során a megírt kettő nagy zárthelyi dolgozatával külön-külön legalább 50%-os eredményt ért el, valamint a laborméréseket sikeresen teljesítette A zárthelyi dolgozatokat (kivéve a pót-zárthelyi dolgozatot) az előadáson íratjuk az alábbi ütemezés szerint:				
	Időpont	Időtartam	Minimálisan elvárt eredmény	Témák
ZH1	6. oktatási hét	60 perc	50%	1-5. heti tananyag
ZH2	13. oktatási hét	60 perc	50%	7-12. heti tananyag
zh pótlás	14. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag
A vizsga módja: írásbeli				
A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.				
A vizsgadolgozat feladatokat és elméleti kérdéseket (teszt) tartalmaz. A feladatokra 40-60 perc, az elméleti kérdésekre tesztkérdésenként 1 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a vizsgán 50%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap. A vizsgán elért %-os teljesítmény függvényében a hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják a vizsgajegyet (a százalékos érték a pontok kerekítése miatt némi eltérést mutathat):				
	Százalék	Vizsgajegy		
	90 - 100	jeles (5)		
	77 – 89	jó (4)		
	54 – 76	közepes (3)		
	50 – 63	elégséges (2)		
	0 - 49	elégtelen (1)		
Egyéb: A zárthelyin és a vizsgán semmilyen elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.				
A vizsga módja: Vizsga a teljes félévi anyagból írásban (részben teszt)				
Kötelező irodalom: Dr. Lukács-Mágel-Dr. Wühl Híradástechnika I prezentációk (OE KVK 2046)Lukács-Wühl: Híradástechnika I. jegyzet (OE KVK 2090)undefined				
Ajánlott irodalom: Géher Károly: Híradástechnika, Műszaki Könyvkiadó, 2000.HTE online kiadványa: Távközlő hálózatok és informatikai szolgáltatások				

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Híradástechnika II. KHXHI6TBNE						
Kreditérték: 4						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Wühl Tibor		Oktatók:	Kármán József Dr. Vámos Péter Kún Gergely Ottó	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Híradástechnika I. KHXHI5TBNE - aláírás				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.:1	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,é):		Laborbeszámoló (szóban, írásban), zárthelyi írás				
Ismeretanyag leírása:						
A villamosmérnök hallgatók számára bemutatni a hírközlés jeleinek, illetve rendszereinek idő és frekvenciatartományi leírását, bevezetni a spektrum fogalmát, ismertetni a modulációs eljárásokat, mint a spektrumformálás eszközét, részletesen tárgyalni a digitális jelfeldolgozás alapjait, valamint a megszerzett ismeretekre alapozva áttekinteni a digitális modulációs és multiplex eljárásokat, mint a korszerű kommunikációs rendszerek alapelveit. Hírközlés jelei. Determinisztikus jelek leírása idő- és frekvenciatartományban (Fourier sor alakjai, komplex Fourier sor értelmezése). Spektrum fogalma. Szintfogalmak. Mintavételezés, analóg és digitális modulációk, többvívós rendszerek.						
A tananyag						
Oktatási cél:						
Az oktatás célja az, hogy a Hallgatók összekapcsolják a korábban megszerzett matematikai, híradástechnikai tudásukat és rendszerbe foglalják azt.						
Előadások témaköre:					Hét	Óra
Jelek osztályozása. Determinisztikus jelek leírása idő- és frekvenciatartományban (Fourier sor, komplex Fourier sor értelmezése, spektrum fogalma, gyakorlati alkalmazások)					1.	2
Spektrumfogalom kiterjesztése (Nem periodikus jelek spektruma, Fourier transzformáció, amplitúdósűrűség és energiasűrűség spektrum)					2.	2
Sztochasztikus jelek leírása idő- és frekvenciatartományban (Időátlagok, statisztikus jellemzők, teljesítménysűrűség spektrum, autokorrelációs függvény, kapcsolatuk, mérésük, lineáris predikció, egyéb gyakorlati alkalmazások)					3.	2
Zajok (Zajok fajtái, jellemzői, jel-zaj viszony fogama, tipikus zajforrások, zajok elleni védekezés). Torzítások (torzítások fajtái, jellemzői)					4.	2
Rendszerek leírása idő- és frekvenciatartományban (Dirac impulzus, súlyfüggvény, konvolúció, átviteli karakterisztika, ideális aluláteresztő szűrő, lineáris torzítatlanság feltételei)					5.	2
Rendszerek leírása komplex frekvenciatartományban (Laplace transzformáció, átviteli függvény, zérusok-pólusok értelmezése, hálózat stabilitásának feltétele)					6.	2
1. nagy ZH					7.	2
Diszkrét rendszerek leírásának matematikai alapjai (áttekintés, jelölésrendszerek)					8.	2
Mintavételezés, mintavett jel spektruma, spektrum átlapolódás jelensége. Jel helyreállíthatóság a jel mintáiból. Túlmintavételezés hatása és haszna.					9.	2
Kvantálás (kvantálási hiba, kvantálási zaj, kvantálási jel-zaj viszony, lineáris és logaritmusos kvantálás).					10.	2
Diszkrét spektrum számítási módszerek, DFT, FFT.					11.	2

Ablakozási technikák, ablakfüggvények hatásai (Híradástechnika és méréstechnika vonatkozásában)	12.	2			
2. nagy ZH	13.	2			
Pótlások	14.	2			
Értékelési és ellenőrzési eljárások: Vizsgára bocsátás feltétele: nagy ZH és valamennyi labormérés sikeres elvégzése. Aláírás pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges. Vizsga a teljes félévi anyagból írásban (részben teszt).					
Félévközi követelmények Az előadásokon és a gyakorlatokon a részvétel kötelező . Az a hallgató, aki túllépte a TVSZ-ben megengedett hiányzások számát, a félévi követelményeket nem teljesítette, ezért nem kap aláírást, letiltjuk, nem pótolhat . A hallgató az aláírást csak abban az esetben kaphatja meg, ha a félév során a megírt kettő nagy zárthelyi dolgozatával külön-külön legalább 50%-os eredményt ért el, valamint a laborméréseket sikeresen teljesítette A zárthelyi dolgozatokat (kivéve a pót zárthelyi dolgozatot) az előadáson íratjuk az alábbi ütemezés szerint:					
	Időpont	Időtartam	Minimálisan elvárt eredmény	Témák	
ZH1	6. oktatási hét	60 perc	50%	1-5. heti tananyag	
ZH2	13. oktatási hét	60 perc	50%	7-12. heti tananyag	
zh pótlás	14. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag	
Egyéb: A zárthelyin semmilyen elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.					
Táblás gyakorlatok tananyaga					
<i>Tematika:</i>					
Témakör:				hét	Órák:
-				1.	0
Periodikus jelek, Fourier sor, példamegoldás (MATLAB támogatással)				2.	2
-				3.	0
Fourier sor alkalmazása a gyakorlatban (hírközlési, méréstechnikai, szabályozástechnikai és erősáramú alkalmazások)				4.	2
-				5.	0
Sztochasztikus jelek jellemzői, példamegoldás (MATLAB támogatással)				6.	2
-				7.	0
Diszkrét idejű rendszerek matematikai alapjai, példamegoldás (MATLAB támogatással)				8.	2
-				9.	0
Mintavételezés és kvantálás, példamegoldás				10.	2
-				11.	0
Zárthelyi				12.	2
-				13.	0
Pótlások				14.	2
Irodalom:					
Kötelező: 1. Híradástechnika (Géher Károly, Műszaki Könyvkiadó) 2. Digitális jelfeldolgozás alapjai (KVK-1170, Simán I.) 3. Hírközlés (Egri T. 2000.) 4. Kiadott útmutatók					

TANTÁRGYLAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Híradástechnika III.	KÓDJA(I): KHXHI7TBNE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 3 0 3 LEVELEZŐ: Féléves 0 0 0
KREDITÉRTÉKE: 7 KÖVETELMÉNYE: Vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): KHXAT2TBNE Áramkör tervezés KHXHE1TBNE Hírközlésmélet teljesítése	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. habil. Wühl Tibor	BEOSZTÁSA: egyetemi docens, műszaki-tudományos igazgatóhelyettes	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Vizsgára bocsátás feltétele: nagy ZH és valamennyi labormérés sikeres elvégzése. Aláírás pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges. Félévközi követelmények Az előadásokon és a gyakorlatokon a részvétel kötelező. Az a hallgató, aki túllépte a TVSZ-ben megengedett hiányzások számát, a félévi követelményeket nem teljesítette, ezért nem kap aláírást, letiltjuk, nem pótolhat. A hallgató az aláírást csak abban az esetben kaphatja meg, ha a félév során a megírt kettő nagy zárthelyi dolgozatával külön-külön legalább 50%-os eredményt ért el, valamint a laborméréseket sikeresen teljesítette. A zárthelyi dolgozatokat (kivéve a pót zárthelyi dolgozatot) az előadáson íratjuk az alábbi ütemezés szerint: Időpont 6. oktatási hét 13. oktatási hét 14. oktatási hét A vizsga módja: írásbeli. A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte. A vizsgadolgozat feladatokat és elméleti kérdéseket (teszt) tartalmaz. A feladatokra 40-60 perc, az elméleti kérdésekre tesztkérdésenként 1 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a vizsgán 50%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap. A vizsgán elért %-os teljesítmény függvényében a hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják a vizsgajegyet (a százalékos értékek a pontok kerekítése miatt némi eltérést mutathat): Százalék 90 – 100 jeles 77 – 89 jó 54 – 76 közepes 50 – 63 elégséges 0 – 49 elégtelen Egyéb: A zárthelyin és a vizsgán semmilyen elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.		
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Jelek, rendszerek, DSP alkotóelemek, jelfolyam diagramok Transzformációk, síkok. Direkt struktúrájú szűrők (IIR és FIR) fontosabb jellemzőik. Hullámdigitális szűrés alapjai (feszültség hullámok, reflexiók). Kapu fogalma. Passzivitás. Hullámdigitális építőelemek és adaptorok. Jelfeldolgozó processzor struktúrák; Jelfeldolgozó keretprogram, TIMER és megszakításrendszer, mintavételezés időzítés. Jelfeldolgozó processzor interfészek. Jelfeldolgozó processzor perifériák (A/D és D/A konverzió). DSP elhelyezkedése egy rendszerben (analóg környezet, digitális környezet). DSP gyakorlati megvalósítások. A hallgatók elméleti ismereteiket részben Matlab környezetben, valamint jelfeldolgozó processzor programozási gyakorlatok során mélyítik el.		
KOMPETENCIÁK: - 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.

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

IRODALOM:

1. Bevezetés a Matlab használatába - Híradástechnika és jelfeldolgozás (OE-KVL-2071 jegyzet, Wühl T.)
2. Digitális Jelfeldolgozó Hálózatok gyakorlati megvalósítása (KVK-2072, Gyányi S. - Wühl T.)
3. Hullámdigitális Jelfeldolgozás alapjai (OE-KVK-2073, Wühl T.)
4. Dr. Gyányi Sándor Dr. Wühl Tibor, dsPIC33 programozás MPLAB-X környezetben OE-KVK2117
5. DSP algoritmusok (OE-KVK-2116, Wühl T. elektronikus jegyzet)

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Informatika II. KHXIA6TBNE						
Kreditérték: 4						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Gyányi Sándor		Oktatók:	Sándor Tamás Dombora Sándor	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KMXP4TBNE Programozás II.				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja		Évközi jegy				
Oktatási cél:						
A villamosmérnök hallgatók ismereteket szerezzenek adatbáziskezelés és Python programozásból. SQL utasítások, adatbázis tervezési alapok, python programozás elsajátítása.						
A tantárgy törzsanyagának, oktatási módszereinek és követelményeinek tartalmazniuk kell mindazon ismereteket, jártasságokat és készségeket, amelyek lehetővé teszik a konvertálható villamosmérnökök képzését. A tárgy oktatója kb. 10%-ban eltérhet a részletes tematikától.						
A tananyag:						
Az adatbázis-kezelők elmélete, gyakorlata. Adatbáziskezelési alapok elsajátítása: adatbázis modellek, relációs adatbázisok, SQL, lekérdezés optimalizálás, relációs adatbázis tervezési alapok. Python programozás, elmélet és gyakorlat, algoritmusok és felhasználói felületek, keretrendszerek és függvénykönyvtárak. Felhőalapú technológiák, IoT rendszerek.						
Előadás témaköre:					Hét	Óra
Adatbázisok fogalma, adattárolás, adatbáziskezelő rendszerek, adatbázis modellek, adatbázis-kezelők felépítése					1.	2
Relációs adatbázisok felépítése, objektum típusok (táblák, indexek, megszorítások). SQL – DDL utasítások					2.	2
SQL – DML utasítások, lekérdezés optimalizálás					3.	2
Adatbázis tervezés, adatok biztonsága					4.	2
Programozási alapismeretek: változók, ciklusok, elágazások, függvények, egyszerűbb algoritmusok					5.	2
Python bevezetés: szintaktikai alapok, változók, ciklusok, elágazások, függvények, modulok					6.	2
Python fájlkezelés: létrehozás, megnyitás, írás, olvasás, pozicionálás					7.	2
Python string-kezelés, reguláris kifejezések, kivételkezelés					8.	2
Python Tkinter alapok: grafikus felhasználói felület létrehozásának alapjai					9.	2
Hálózati alapismeretek					10.	2
Node-RED, MQTT					11.	2
IoT, Ipar 4.0					12.	2
Zh/Prezentáció					13.	2
Konzultáció/Zh.					14.	2
Labormérés témaköre					Alkalom	Óra
MySQL adatbázisok, adatszerkezetek, adatok létrehozása és módosítása					1.	2
Adatok lekérdezése, null logika, lekérdezések optimalizálása					3.	2
Python bevezetés: szintaktikai alapok, változók, ciklusok, elágazások, függvények, modulok					5.	2

Python file-kezelés: létrehozás, megnyitás, írás, olvasás, pozicionálás, string-kezelés, reguláris kifejezések, kivétel-kezelés, Python Tkinter: grafikus felhasználói felület létrehozása	7.	2
Node-RED alkalmazás és megjelenítő felület létrehozása	9.	2
Feladatbeadás	11.	2
Félévközi követelmények		
Elmélet számonkérése 1. Minden előadás első 5 percében tesztet kell írni az előző előadás anyagából 2. A teszt akkor sikeres, ha eléri az 50%-os eredményt. 3. A tesztek jellemzően többválasztós kérdésekből állnak. 4. A teszt mindig az előadás kezdésének időpontjában nyílik meg, és 5 perc van annak megoldására. A rendszer a tesztet automatikusan zárja. 5. Rossz válasz bejelölése negatív pontot ér. 6. Az összes kérdés bejelölése 0 pontot ér. 7. Utolsó héten legfeljebb 3 teszt pótolható (hiányzás és sikertelen együttvéve). 8. A vizsgaidőszak első 10 munkanapjában lesz 1 db aláíráspótló vizsga a teljes félév anyagából.		
Pontozás		
Az előadás ütemezés szerint 11 db ZH-t kell megírni, ez összesen 55 pont. 0 – 27 pont elégtelen (1) 27,5 – 34 pont elégséges (2) 34,5 – 41 pont közepes (3) 41,25 – 49,25 pont jó (4) 49,5 – 55 pont jeles (5)		
Laborfoglalkozások		
A laboron a részvétel kötelező. Laborfoglalkozás végén fel kell tölteni a Moodle-ba a kiadott feladathoz az órai munkáról készült mérési jegyzőkönyvet. A mérési jegyzőkönyv tartalmazza a kiadott feladatokat, a feladat keretében kiadott parancsokat és azok eredményeit, a megírt kódrészleteket, a futtatás eredményét és az elkészült munka leírását, magyarázatát. Évközben, egy alkalommal lesz lehetőség labor pótlásra, az oktatóval egyeztetett időpontban. A Moodle-ben kiadott feladat leadási határideje mindig a laborfoglalkozás vége. Két hiányzó labor esetében, aláíráspótló vizsga keretében lehet leadni a pótló mérési jegyzőkönyvet.		
Laborkiváltás projektmunkával Haladó tudással rendelkező hallgatóknak van lehetőségük a laborfeladatok kiváltására projektmunkával. Ez esetben a hallgató külön adatbáziskezelés és programozás feladatot kap. Lehet választani egyiket, másikat és mindkettőt. A projektmunkát az adott laborfoglalkozás oktatója adja ki és kéri számon. Projektmunka esetében az elkészült projektet a hallgatónak meg kell védeni, azaz bizonyítani kell, hogy saját munka. A projektmunka keretében csak a hallgató által ismert utasítások használhatók. A bizonyítás addig tart, amíg a hallgató meg tudja válaszolni a véde során feltett kérdéseket. Az első nem megválaszolt kérdésnél a bizonyítás befejeződik, a hallgató pedig elégtelen értékelést kap.		
Az évközi jegy feltétele: 1. Minden órai zh sikeres megírása ($\geq 50\%$) 2. Minden kiadott laborfeladat jegyzőkönyv beadása, oktató általi elfogadása.		
Kötelező irodalom: Jeffrey D. Ullman – Jenifer Widom: Adatbázisrendszerek Gérard Swinnen: Tanuljunk meg programozni Python nyelven https://nodered.org/docs/getting-started/		
Ajánlott irodalom: MySQL, MariaDB: https://dev.mysql.com/doc/		

TANTÁRGYLAPO

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Infokommunikációs hálózatok tervezése és mérése	KÓDJA(I): KHXIH2TBNE	ÓRASZÁMAI: <u>ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u> NAPPALI: Heti 2 0 0 LEVELEZŐ: Féléves 0 0 0
KREDITÉRTÉKE: 3 KÖVETELMÉNYE: Évközi jegy	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): KHXHI5TBNE Híradástechnika I. teljesítése	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Varga Péter János	BEOSZTÁSA: egyetemi adjunktus	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Az előadásokon a részvétel kötelező. Az a hallgató, aki túllépte a TVSZ-ben megengedett hiányzások számát, a félévi követelményeket nem teljesítette, ezért nem kap évközi jegyet, letiltjuk, nem pótolhat. A hallgató az évközi jegyet csak abban az esetben kaphatja meg, ha a félév során a megírt nagy zárthelyi dolgozatán legalább 50%-os eredményt ért el.		
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Az oktatás célja, hogy a hallgatók átfogó ismereteket és áttekintést kapjanak az infokommunikációs hálózatok tervezése és mérése tématerületen.		
KOMPETENCIÁK: Infokommunikációs hálózatok tervezése és vizsgálata mérésekkel.		
IRODALOM: 1. Andrew S. Tanenbaum - David J. Wetherall - Számítógép-hálózatok, ISBN:9789635455294, PANEM KFT., 2013		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer					
Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Villamosságtan I. KHXVT5TBNE Kreditérték: 4					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Tóth Zoltán Géza		Oktatók:	Dr. Tóth Zoltán Géza	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:	Előadás: 3	Tantermi gyak.: 3	Laborgyakorlat:	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,é):	Vizsga				
Oktatási cél: A leendő villamosmérnökök legalapvetőbb villamos áramköri szemléletének a kialakítása. Ezen keresztül a későbbi - egyetemi és az azt követő - villamos szakmai tanulmányok megalapozása. A mérnöki döntésekhez szükséges villamos feladatokban való jártasság kialakítása. A tárgy oktatója kb. 10%-ban eltérhet a részletes tematikától.					
A tananyag: Villamosságtani alapfogalmak. Áramerősség, feszültség, potenciál, teljesítmény, villamos munka, mértékegységek. Egyszerű áramköri számítások Ohm, Kirchhoff törvények alkalmazásával. Hálózat számítási tételek alkalmazása bonyolult egyenáramú áramkörök analíziséhez. Totális hálózat analízis alkalmazása egyenáramú áramú körökben. Nemlineáris egyenáramú hálózatok. Színuszosan váltakozó feszültség és áram jellemzői. Komplex változók használata a színuszos, állandósult állapotú hálózatok analíziséhez. Szinor, Fázor, impedancia, admittancia, komplex teljesítmény és teljesítményillesztés. Számítások többfázisú hálózatokban. Háromfázisú feszültségrendszer jellemzőinek meghatározása. Munkadiagramok szerkesztése egyszerű színuszos hálózatokban. Nyquist diagramok ábrázolása.					
Előadások témaköre:				Hét	Óra
Terminológiák. Az egyszerű áramkör, Ohm törvénye, a konduktív elem, huzal ellenállásának és vezetéseinek számítása, az ellenállás hőmérsékletfüggése, jelölések, a feszültség és az áramerősség irányítása. A villamos munka és a teljesítmény. Ohm-törvény, Kirchhoff törvényei. Passzív kétpólusok, az eredő ellenállás és vezetés számítása, sorosan és párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredőjének számítása. Delta-csillag, csillag-delta kapcsolás. Dualitás.				1.	3
Az összetett villamos hálózat. Valóságos generátorok és azok karakterisztikái. Hálózat egyszerűsítő módszerek: Norton-Thévenin ekvivalencia, Norton és Thévenin tételek, Millman tétel. Feszültség- és áramosztók.				2.	3
Feszültség és áram mérése. Szuperpozíció, kompenzáció, reciprocitás. Teljesítmény illesztés, hatásfok.				3.	3
Totális hálózat analízis. Hurokáramok módszere.				4.	3
Csomóponti potenciálok módszere.				5.	3
A nemlineáris áramkör, ill. hálózat fogalma, a nemlineáris ellenállás feszültség-áramerősség karakterisztikája, karakterisztika típusok. (Nemlineáris és lineáris ellenállás-kétpólusok eredő karakterisztikájának szerkesztése), Nemlineáris áramkör analízise munkapontos szerkesztéssel. Szerkesztések összetettebb nemlineáris áramkörök esetén (nemlineáris hálózat analízise).				6.	3
I. Nagy ZH.				7.	3
A kapacitív és az induktív reaktancia. A szimbolikus számítási mód: szinorok: fázorok az impedancia, a szuszceptancia és az admittancia: impedancia és admittancia számítások soros-párhuzamos vegyes kapcsolások esetén.				8.	3

Egyszerű váltakozó áramú áramkörök komplex számításai. A villamos teljesítmények számításai elemi és komplex módon.	9.	3
Szinuszos, állandósult állapotú hálózatok analízise a komplex számítási mód használatával. Váltakozó áramú kétpólusok Thévenin helyettesítő képének meghatározása a komplex síkon.	10.	3
Teljesítményillesztés. Többfázisú feszültség előállítása, a háromfázisú hálózat, a csillag- és a deltakapcsolás.	11.	3
Számítások szimmetrikus háromfázisú hálózatok esetén. A háromfázisú teljesítmény számítása. Számítások aszimmetrikus háromfázisú hálózatok esetén, Teljesítmények számítása. A nullpont eltolódás meghatározása	12.	3
II. Nagy ZH	13.	3
Függvényábrázolások komplex mennyiségek esetén, frekvenciafüggvények. Helygörbék: egyenes-, és kördiagramok (impedancia és áram munkadiagram), az inverzió szabályai (Nyquist-diagramok).	14.	3
Félévközi követelmények A tantervben előírt előadások látogatása kötelező. A hiányzás nem haladhatja meg a TVSZ.VI fejezet 46.§-ban meghatározott óraszámot. A vizsgára bocsátás feltétele az aláírás megszerzése a Villamosságtan I. tárgyból. Az aláíráshoz a félév során 2 db. 10 pontos ZH megírásából és a kis ZH-k átlagából, összesen max. 30 pont, legalább 12 pontot kell elérni. A pótlás módja: Pótlási lehetőség: Azon hallgatók, akik a félév során nem érték el az előadó által ismertetett követelményt, a szorgalmi időszak utolsó hetében pót ZH-n szerezhetik meg az aláírást. Igazolt hiányzás miatt meg nem írt dolgozatok a félév folyamán előre egyeztetett időpontban pótolhatók. Azon hallgatók számára, akik a félév során nem tudták megszerezni az aláírást, a vizsgaidőszakban egy alkalommal aláíráspótló vizsga jelleggel pótlási lehetőséget biztosítunk. Ennek formája írásbeli a félév anyagából.		
A vizsga módja: írásbeli A vizsgára bocsátás feltétele az aláírás megszerzése a Villamosságtan I. tárgyból (lásd Félévközi követelmények). Vizsga a teljes félévi anyagból írásban. Az írásbeli vizsga két részből áll: elméleti kérdések megválaszolásából és feladatok megoldásából. Az értékelés pontozásos, a maximális pontszám 120. Ezen belül az elméleti kérdésekre kapható maximális pontszám 40. Az elméleti részből minimum 16 pontot kell teljesíteni. A vizsga eredménye a félév közben a gyakorlatokon szerzett maximum 30 pont és a vizsgán szerzett maximum 120 pontból tevődik össze, azaz maximálisan 150 pont érhető el. Ennek alapján a vizsga jegy az alábbiak szerint alakul: - 0-74 pont elégtelen - 75-93 pont elégséges - 94-112 pont közepes - 113-131 pont jó - 132-150 jeles		
Kötelező irodalom: dr. Selmeczi - Schnöller: Villamosságtan példatár (KKMF-1124)		
Ajánlott irodalom: Demeter - Dén - Varga: Villamosságtan I (2001/39)Demeter Károlyné: Villamosságtan II 1. füzet (2001/51)Villamosságtan példatár (Szerkesztő: Demeter Károlyné, KKMF-1057)dr. Selmeczi - Schnöller: Villamosságtan I. (49203/I.)dr. Selmeczi - Schnöller: Villamosságtan II. (23/2005)		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Villamosenergetikai Intézet
Tantárgy neve és kódja: Villamos hálózat létesítése. KVVVH5BBNE					
5. félév; Kreditérték: 3					
nappali tagozat, 2022/2023 tanév I. félév				ŐSZ	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak, Villamosenergetikai specializáció					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	előadó: Dr. Novothny Ferenc Boross Norbert labor: Tamási Dániel	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KVXVE4BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,é):	vizsga (v)				
A tananyag					
Oktatási cél: Elméleti rész: Korszerű hálózatszámítási módszerek elsajátítása a gráfelmélet és a mátrixszámítás segítségével. A villamos művek (erőmű, szabadvezeték és kábel, alállomás) tervezése, méretezése, anyagainak, készülékeinek gépeinek kiválasztása. A villamos művek létesítési, szerelési, üzembe helyezési feladatainak elsajátítása. Az üzemvitel, üzemzavar elhárítás, valamint a karbantartás feladatainak részletes megismerése. Villamos művek környezetvédelmi kérdéseinek tanulmányozása. Laborgyakorlati rész: A korszerű hálózatszámítási módszerek alkalmazása mintahálózaton, az elméleti anyag számítógépes számíttással történő elmélyítése. Szabadvezeték feszítőköz szerelési táblázatának elkészítése nyomvonalrajz alapján. Kábelhiba jellegének és helyének meghatározása méréssel. Tematika: 1. Korszerű hálózatszámítási módszerek; 2. Transzformátorállomások telepítése; 3. Szabadvezetékek létesítése; 4. Kábelhálózatok létesítése; 6. Erőművek egyes létesítési kérdései; 7. Segédüzemi- és vezénylő-berendezések; 9. Közcélú villamos művek környezetvédelme					
Témakör:				Oktatási (naptári) hét	Óra
REKTORI SZÜNET				1. (36) IX.5.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
Gráfelméleti alapfogalmak. Gráfot jellemző mátrixok. Hálózat fizikai jellemzése. Hálózat fizikai jellemzése mátrixokkal Hálózatszámítás csomóponti módszerrel (zárlat leképzése)				2. (37) IX.12.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
Hálózatjellemző mátrixok számítása Zárlatszámítás csomóponti módszerrel.				3. (38) IX.19.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
Hálózatszámítás hurok módszerrel.				4. (39) IX.26.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
Zárhelyi (gráf) Szabadvezeték tervezése, szilárdsági számítások Szabadvezeték szerkezeti elemeinek méretezése (alap, oszlop, szigetelő)				5. (40) X.3.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
Szabadvezeték építése (alapozás, tartó-szerkezetkészítés, beszállás) Szabadvezeték üzemvitel és fenntartása.				6. (41) X.10.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
Távvezeték távolbhatás számítása (statikus, mágneses, konduktív)				7. (42) X.17.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
Zárhelyi (szabadvezeték) Kábelvonalak tervezése, kábelkiválasztás, kábelhálózat átadás, átvétel, üzemvitel.				8. (43) X.24.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
ELŐADÓ BOROSS NORBERT					
PIHENŐNAP				9. (44) X.31.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
Korszerű szerelési technológiák Gépi kábelfektetés módszerei..				10. (45) XI.7.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
Kábelhibák, hibahely behatárolás módszerei. (Klasszikus módszerek) Kábel hibahely behatárolás korszerű módszerei				11. (46) XI.14.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03

REKTORI SZÜNET	12. (47) XI.21.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
Zárthelyi (kábel) Transzformátorállomások szerkezetana (Beltéri, szabadtéri) Elosztóhálózati transzformátorállomások.	13. (48) XI.28.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
Transzformátorállomások üzemvitele. Segédüzemi és vezénylő berendezések. Erőművek létesítése. Környezetvédelem.	14. (49) XII.5.	Hétfő 11.40-13.20 BA F03
Laboratóriumi mérés témakör:		Óra
Laborismertetés. Laborbeosztás. Mérésismertetés.		1
Multimédia prezentáció: Távvezetékoszlop építés, állítás, vezetékterítés. Kábelfektetés		1
Hurkolt hálózat hibamentes üzemállapotának számítása gráfelmélet és mátrixszámítás segítségével. Hurok módszer gyakorlása.		2
Hurkolt hálózat szimmetrikus 3F zárlatának számítása gráfelmélet és mátrixszámítás segítségével, csomóponti módszerrel.		2
Hurkolt hálózat aszimmetrikus FN zárlatának számítása gráfelmélet és mátrixszámítás segítségével, csomóponti módszerrel.		2
Egyenlőtlen oszlopközű feszítőköz szerelési táblázatának elkészítése.		2
Kábelhálózati hibahelyek behatárolása hagyományos illetve korszerű impulzusterjedési módszerrel.		2
Bauch Paradoxon mérése Jegyzőkönyvek leadása, félévértékelés.		2
Félévközi követelmények: <u>Aláírás</u> <u>Feltétele:</u> • A hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban meghatározott óraszámot; • Zárthelyik sikeres megírása; • A laboratóriumi mérések sikeres elvégzése (Mérésbeosztás a C ép. I. em. hirdetőn).		
A pótlás módja: • Két különböző mérés egyszer-egyszer pótolható. • Egy zárthelyi pótolható. • A laboratóriumi mérések csak a szorgalmi időszakban pótolhatók!		
A félévközi jegy kialakításának módszere:		
A vizsga módja: Szóbeli (szükség szerint Teams), a három tételrész mindegyikét legalább elégséges szintre kell tudni.		
Irodalom:		
Kötelező: Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-rendszerek I. (BMF KVK 2022) Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-rendszerek I. Példatár (BMF KVK 2039)		
Ajánlott: Dr. Vágó István: A gráfelmélet alkalmazása villamos hálózatok számításában (Akadémiai kiadó) Barabási Albert-László: A hálózatok tudomány (Libri kiadó)		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatizálási és Energiarendszerek Intézet Villamosenergetikai Tanszék		
Tantárgy neve és kódja: Villamos hálózat létesítése. KVWVH5BBNE					
5. félév; Kreditérték: 3					
nappali tagozat, 2023/2024 tanév I. félév			ŐSZ		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak, Villamosenergetikai specializáció					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	előadó: Dr. Novothny Ferenc Boross Norbert labor: Bencsik József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KVXVE4BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,é):	vizsga (v)				
A tananyag					
Oktatási cél: Elméleti rész: Korszerű hálózatszámítási módszerek elsajátítása a gráfelmélet és a mátrixszámítás segítségével. A villamos művek (erőmű, szabadvezeték és kábel, állomás) tervezése, méretezése, anyagainak, készülékeinek, gépeinek kiválasztása. A villamos művek létesítési, szerelési, üzembe helyezési feladatainak elsajátítása. Az üzemvitel, üzemzavar elhárítás, valamint a karbantartás feladatainak részletes megismerése. Villamos művek környezetvédelmi kérdéseinek tanulmányozása. Laborgyakorlati rész: A korszerű hálózatszámítási módszerek alkalmazása mintahálózaton, az elméleti anyag számítógépes számításal történő elmélyítése. Szabadvezeték feszítőköz szerelési táblázatának elkészítése nyomvonalrajz alapján. Kábelhiba jellegének és helyének meghatározása méréssel. Tematika: 1. Korszerű hálózatszámítási módszerek; 2. Transzformátorállomások telepítése; 3. Szabadvezetékek létesítése; 4. Kábelhálózatok létesítése; 6. Erőművek egyes létesítési kérdései; 7. Segédüzemi- és vezénylő-berendezések; 9. Közcélú villamos művek környezetvédelme					
Témakör:				Oktatási (naptári) hét	Óra
Gráfelméleti alapfogalmak. Gráfot jellemző mátrixok.				1.(37) IX.13.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Hálózat fizikai jellemzése mátrixokkal				2.(38) IX.20.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Hálózatszámítás csomóponti módszerrel Zárlatszámítás csomóponti módszerrel (zárlat leképzése)				3.(39) IX.27.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Hálózatszámítás hurok módszerrel.				4.(40) X.4.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Zárthelyi (gráf) Szabadvezeték tervezése, szilárdsági számítások Szabadvezeték szerkezeti elemeinek méretezése (alap, oszlop, szigetelő)				5.(41) X.11.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Szabadvezeték építése (alpozás, tartó-szerkezetkészítés, beszabályozás) Szabadvezeték üzemvitel és fenntartása.				6.(42) X.18.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Távvezeték távolbahatás számítása (statikus, mágneses, konduktív)				7.(43) X.25.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
ÜNNEP				8.(44) XI.1.	
Kábelvonalak tervezése, kábelkiválasztás, kábelhálózat átadás, átvétel, üzemvitel. ELŐADÓ BOROSS NORBERT				9.(45) XI.8.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Korszerű szerelési technológiák Gépi kábelfektetés módszerei..				10.(46) XI.15.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
REKTORI SZÜNET				11. (47) XI.22.	

Kábelhibák, hibahely behatárolás módszerei. (Klasszikus módszerek) Kábel hibahely behatárolás korszerű módszerei	12.(48) XI.29.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Zárthelyi (kábel) Transzformátorállomások szerkezetana (Beltéri, szabadtéri) Elosztóhálózati transzformátorállomások.	13.(49) XII.06.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Transzformátorállomások üzemvitele. Segédüzemi és vezénlyő berendezések. Erőművek létesítése. Környezetvédelem.	14.(49) XII.13.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Laboratóriumi mérés témakör:		Óra
Laborismertetés. Laborbeosztás. Mérésismertetés.		1
Multimédia prezentáció: Távvezetékoszlop építés, állítás, vezetékterítés. Kábelfektetés		1
Hurkolt hálózat hibamentes üzemállapotának számítása gráfelmélet és mátrixszámítás segítségével. Hurok módszer gyakorlása.		2
Hurkolt hálózat szimmetrikus 3F zárlatának számítása gráfelmélet és mátrixszámítás segítségével, csomóponti módszerrel.		2
Hurkolt hálózat aszimmetrikus FN zárlatának számítása gráfelmélet és mátrixszámítás segítségével, csomóponti módszerrel.		2
Egyenlőtlen oszlopközű feszítőköz szerelési táblázatának elkészítése.		2
Kábelhálózati hibahelyek behatárolása hagyományos illetve korszerű impulzusterjedési módszerrel.		2
Bauch Paradoxon mérése Jegyzőkönyvek leadása, félévértékelés.		2
Félévközi követelmények: <u>Aláírás</u>		
Feltétele:		
• A hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban meghatározott óraszámot; • Zárthelyi sikeres megírása; • A laboratóriumi mérések sikeres elvégzése (Mérésbeosztás a C ép. I. em. hirdetőn).		
A pótlás módja:		
• Két különböző mérés egyszer-egyszer pótolható. • Egy zárthelyi pótolható. • A laboratóriumi mérések csak a szorgalmi időszakban pótolhatók!		
A félévközi jegy kialakításának módszere:		
A vizsga módja: Szóbeli (szükség szerint Teams), a három tételrész mindegyikét legalább elégséges szintre kell tudni.		
Irodalom:		
Kötelező:		
Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-rendszerek I. (BMF KVK 2022)		
Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-rendszerek I. Példatár (BMF KVK 2039)		
Ajánlott:		
Dr. Vágó István: A gráfelmélet alkalmazása villamos hálózatok számításában (Akadémiai kiadó)		
Barabási Albert-László: A hálózatok tudomány (Libri kiadó)		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatizálási és Energiarendszerek Intézet Villamosenergetikai Tanszék		
Tantárgy neve és kódja: Villamos hálózat létesítése. KVWVH5BBNE					
5. félév; Kreditérték: 3					
nappali tagozat, 2023/2024 tanév I. félév			ŐSZ		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak, Villamosenergetikai specializáció					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	előadó: Dr. Novothny Ferenc Boross Norbert labor: Bencsik József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KVXVE4BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,é):	vizsga (v)				
A tananyag					
Oktatási cél: Elméleti rész: Korszerű hálózatszámítási módszerek elsajátítása a gráfelmélet és a mátrixszámítás segítségével. A villamos művek (erőmű, szabadvezeték és kábel, állomás) tervezése, méretezése, anyagainak, készülékeinek, gépeinek kiválasztása. A villamos művek létesítési, szerelési, üzembe helyezési feladatainak elsajátítása. Az üzemvitel, üzemzavar elhárítás, valamint a karbantartás feladatainak részletes megismerése. Villamos művek környezetvédelmi kérdéseinek tanulmányozása. Laborgyakorlati rész: A korszerű hálózatszámítási módszerek alkalmazása mintahálózaton, az elméleti anyag számítógépes számításal történő elmélyítése. Szabadvezeték feszítőköz szerelési táblázatának elkészítése nyomvonalrajz alapján. Kábelhiba jellegének és helyének meghatározása méréssel. Tematika: 1. Korszerű hálózatszámítási módszerek; 2. Transzformátorállomások telepítése; 3. Szabadvezetékek létesítése; 4. Kábelhálózatok létesítése; 6. Erőművek egyes létesítési kérdései; 7. Segédüzemi- és vezénylő-berendezések; 9. Közcélú villamos művek környezetvédelme					
Témakör:				Oktatási (naptári) hét	Óra
Gráfelméleti alapfogalmak. Gráfot jellemző mátrixok.				1.(37) IX.13.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Hálózat fizikai jellemzése mátrixokkal				2.(38) IX.20.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Hálózatszámítás csomóponti módszerrel Zárlatszámítás csomóponti módszerrel (zárlat leképzése)				3.(39) IX.27.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Hálózatszámítás hurok módszerrel.				4.(40) X.4.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Zárthelyi (gráf) Szabadvezeték tervezése, szilárdsági számítások Szabadvezeték szerkezeti elemeinek méretezése (alap, oszlop, szigetelő)				5.(41) X.11.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Szabadvezeték építése (alpozás, tartó-szerkezetkészítés, beszabályozás) Szabadvezeték üzemvitel és fenntartása.				6.(42) X.18.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Távvezeték távolbahatás számítása (statikus, mágneses, konduktív)				7.(43) X.25.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
ÜNNEP				8.(44) XI.1.	
Kábelvonalak tervezése, kábelkiválasztás, kábelhálózat átadás, átvétel, üzemvitel. ELŐADÓ BOROSS NORBERT				9.(45) XI.8.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Korszerű szerelési technológiák Gépi kábelfektetés módszerei..				10.(46) XI.15.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
REKTORI SZÜNET				11. (47) XI.22.	

Kábelhibák, hibahely behatárolás módszerei. (Klasszikus módszerek) Kábel hibahely behatárolás korszerű módszerei	12.(48) XI.29.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Zárthelyi (kábel) Transzformátorállomások szerkezetana (Beltéri, szabadtéri) Elosztóhálózati transzformátorállomások.	13.(49) XII.06.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Transzformátorállomások üzemvitele. Segédüzemi és vezénlyő berendezések. Erőművek létesítése. Környezetvédelem.	14.(49) XII.13.	Szerda 9.50-11.20 BC 402
Laboratóriumi mérés témakör:		Óra
Laborismertetés. Laborbeosztás. Mérésismertetés.		1
Multimédia prezentáció: Távvezetékoszlop építés, állítás, vezetékterítés. Kábelfektetés		1
Hurkolt hálózat hibamentes üzemállapotának számítása gráfelmélet és mátrixszámítás segítségével. Hurok módszer gyakorlása.		2
Hurkolt hálózat szimmetrikus 3F zárlatának számítása gráfelmélet és mátrixszámítás segítségével, csomóponti módszerrel.		2
Hurkolt hálózat aszimmetrikus FN zárlatának számítása gráfelmélet és mátrixszámítás segítségével, csomóponti módszerrel.		2
Egyenlőtlen oszlopközű feszítőköz szerelési táblázatának elkészítése.		2
Kábelhálózati hibahelyek behatárolása hagyományos illetve korszerű impulzusterjedési módszerrel.		2
Bauch Paradoxon mérése Jegyzőkönyvek leadása, félévértékelés.		2
Félévközi követelmények: <u>Aláírás</u>		
Feltétele:		
• A hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban meghatározott óraszámot; • Zárthelyi sikeres megírása; • A laboratóriumi mérések sikeres elvégzése (Mérésbeosztás a C ép. I. em. hirdetőn).		
A pótlás módja:		
• Két különböző mérés egyszer-ször pótolható. • Egy zárthelyi pótolható. • A laboratóriumi mérések csak a szorgalmi időszakban pótolhatók!		
A félévközi jegy kialakításának módszere:		
A vizsga módja: Szóbeli (szükség szerint Teams), a három tételrész mindegyikét legalább elégséges szintre kell tudni.		
Irodalom:		
Kötelező:		
Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-rendszerek I. (BMF KVK 2022)		
Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-rendszerek I. Példatár (BMF KVK 2039)		
Ajánlott:		
Dr. Vágó István: A gráfelmélet alkalmazása villamos hálózatok számításában (Akadémiai kiadó)		
Barabási Albert-László: A hálózatok tudomány (Libri kiadó)		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatizálási és Energiarendszerek Intézet Villamosenergetikai Tanszék		
Tantárgy neve és kódja: Villamos energetika I. KVXVE5BBNE					
3. félév; Kreditérték: 5					
nappali tagozat, 2023/2024.tanév I. félév			ÓBUDA		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	előadás: Dr. Novothny Ferenc Dr. Holcsik Péter labor: Bencsik József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KEXMA3TBNE; KVXVT6BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,é):	vizsga (v)				
A tananyag					
Oktatási cél: Megismeri a villamosmérnöki szakterület „villamos energetika” műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. - Megismeri a villamosmérnöki szakterület „villamos energia rendszerek” legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját. - Megismeri a villamosmérnöki szakterület „villamosenergia-termelés” ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait. - Megismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök „villamos gépek és készülékek” működési elveit, szerkezeti egységeit, szigetelő anyagait, szigetelési módjait.					
Tematika: A villamos energetika fogalmának, természettudományok közötti helyének, a villamosenergia-ellátás folyamatának és a villamosenergia-rendszernek a megismerése. A villamosenergia-átvitel műszaki jellemzőinek elsajátítása Háromfázisú rendszer leképzése, fázorok fogalma, egyfázisú villamos helyettesítő vázlat készítése. A villamos gépek (transzformátor, aszinkron gép, szinkrongép, egyenáramú gépek) szerkezetének, működésének megtanulása. Villamosenergia-termelés lehetőségei: Erőművek fajtái, főberendezései. Hőerőművek fajtái, hőkapcsolási vázlatai. Erőművi segédüzem feladata, fajtái, kialakításuk. Víz-erőművek fajtáinak megismerése, atomerőművek szerepe, felépítése helye a villamosenergia-termelésben. Egyéb villamosenergia-előállítási módok (nap, szél, ár-apály, tengeráramlás, biomaszsa, tüzelőanyag-cella, gázmotor stb.). Virtuális erőművek. A villamos energetika és a környezetvédelem. Szigeteléstechnikai alapismeretek elsajátítása. Villamos készülékek (megszakító, olvadóbiztosító, kapcsoló, szakaszoló, túlfeszültség-korlátozó stb.) felépítésének, elvi működésének megismerése, gyakorlati alkalmazások. Laboratórium: villamos gépek mérései					
Témakör:			Oktatási(naptár)hét	Óra	
A villamosenergia-ellátás folyamata. A kooperációs villamosenergia-rendszerek jellemzői. 11 A magyar villamosenergia-rendszer (VER) jellemző adatai. Hálózati alakzatok. ELŐADÓ DR. HOLCSIK PÉTER			1.(37) IX.13.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max.	
Fázor fogalma. Távfvezetékek ön- és kölcsönös impedanciái. Hálózatok egyfázisú helyettesítő vázlata. Feszültségesés fogalma.			2.(38) IX.20.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max	
Szinkron gépek. Működési elv. Szerkezeti felépítés. Az indukált feszültség. A terhelési szög fogalma. Állandósult üzemállapot. Helyettesítő kapcsolási vázlat, fázorábra. Zárata.			3.(39) IX.27.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max	
Transzformátorok. Működési elv. Szerkezeti felépítés. Helyettesítő kapcsolási vázlat. Állandósult üzemállapotok. Rövidzárlati mérés. Mérőtranszformátorok			4.(40) X.4.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max	
Aszinkron gépek. Működési elv. Szerkezeti felépítés. Helyettesítő vázlat. Az aszinkron motor nyomatéka. Aszinkron motorok indítása. Aszinkron motorok fordulatszám változtatása			5.(41) X.11.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max	

Egyenáramú gépek. Működési elv. Szerkezeti felépítés. Az indukált feszültség és a nyomaték	6.(42) X.18.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max
Hőerőművek főbb üzemi jellemzői és főberendezései. Gőzturbinás erőművek. Gázturbinás erőművek. Kombinált ciklusú erőmű. Diesel- és benzinmotoros erőművek	7.(43) X.25.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max
ÜNNEP	8.(44) XI.1.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max
Víz-erőművek főbb üzemi jellemzői és főberendezései. Üzemvíz-csatornás erőmű. Folyómederbe épített erőmű. Tározós erőművek. Szivattyús tározós erőművek. Atomerőművek. Maghasadás, fúzió. Atomerőművek felépítés, működése. Nyomás alatti vízzel hűtött (PWR) reaktor fő szerkezeti elemei	9.(45) XI.8.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max
Egyéb erőművek. Naperőművek. Szél-erőművek. Geotermikus-erőművek. Tengeri erőművek. Tüzelőanyag cellák. Geotermikus erőművek, Virtuális erőművek. Villamos energetika környezetvédelme. ELŐADÓ DR. HOLCSIK PÉTER	10.(46) XI.15.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max
REKTORI SZÜNET (Egyetem napja)	11.(47) XI.22.	
Szabadvezeték és kábel rendeltetése, fajtái és alkotóelemei. Helyettesítő vázlatai	12.(48) XI.29.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max
Kapcsolóberendezések rendeltetése, fajtái és alkotóelemei. A villamos ív. Az ívoltás. Kapcsolókészülékek. Olvadóbiztosító. Megszakító. Szakaszoló. Kapcsoló. Mágneskapcsoló	13.(49) XII.6.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max
Villamos tér, térerősség: Kisülés, átütés, átvitel. Lökőpróba-feszültség. Villamos szilárdság. Szigeteléstechika. Szigetelőanyagok. Gázok, folyadékok, szilárd szigetelőanyagok villamos jelenségei. Szigetelők Túlfeszültségek fajtái. Villám- és túlfeszültség-védelem.	14.(50) XII.13.	Szerda 11.40-13.20 Aud.Max
Laboratóriumi gyakorlatok		Óra
1. mérés: Váltakozó áramú, egyfázisú, villamos fogyasztók villamos paramétereinek mérése, időbeli- és fázis-ábrázolásmódja.		3
2. mérés: Fázistényező javítás, meddőkompenzálás		3
3. mérés: Távfűtési állandósult állapota és feszültségesezésének vizsgálata, hálózati modell segítségével.		3
4. mérés: Villamosenergetikában alkalmazott számítástechnika		3
Írásbeli beszámoló		2
Félévközi követelmények		
Aláírás megszerzésének feltétele a kiadott feladat hibátlan elkészítése beadása a 13. héten, és a mérések sikeres elvégzése		
A pótlás módja: Feladatbeadás pótlólagos beadása a szorgalmi időszakban a 14. héten, pótmérés		
A vizsga módja: Írásbeli		
Irodalom:		
Kötelező: 1. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamos energetika I. ÓE 2050) 2. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamos energetika I. PÉLDATÁR (ÓE 2051)		
Ajánlott: Theodor Buchhold: Elektrische Kraftwerke und Netze https://www.exlibris.ch/.../elektrische-kraftwerke-und-netze/ Electric Power Generation, Transmission and Distribution https://books.google.hu/books?isbn=1439856281		
Egyéb segédletek:		
3. Mérési útmutatók		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatizálási és Energiarendszerek Intézet Villamos Energetika Tanszék						
Tantárgy neve és kódja: Villamos energetika I. KVXVE5BBNE 3. félév; Kreditérték: 5 nappali tagozat, 2022/2023.tanév I. félév						ÓBUDA			
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak									
Tantárgyfelelős oktató:				Oktatók:	előadás: Dr. Novothny Ferenc Dr. Holcsik Péter labor: Tamási Dániel				
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KEXMA3TBNE; KVXVT6BBNE							
Heti óraszámok:		Előadás: 2		Tantermi gyak.: 0		Laborgyakorlat: 1		Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,é):		vizsga (v)							
A tananyag									
Oktatási cél: Megismeri a villamosmérnöki szakterület „villamos energetika” műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. - Megismeri a villamosmérnöki szakterület „villamos energia rendszerek” legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját. - Megismeri a villamosmérnöki szakterület „villamosenergia-termelés” ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait. - Megismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök „villamos gépek és készülékek” működési elveit, szerkezeti egységeit, szigetelő anyagait, szigetelési módjait.									
Tematika: A villamos energetika fogalmának, természettudományok közötti helyének, a villamosenergia-ellátás folyamatának és a villamosenergia-rendszernek a megismerése. A villamosenergia-átvitel műszaki jellemzőinek elsajátítása Háromfázisú rendszer leképzése, fázorok fogalma, egyfázisú villamos helyettesítő vázlat készítése. A villamos gépek (transzformátor, aszinkron gép, szinkrongép, egyenáramú gépek) szerkezetének, működésének megtanulása. Villamosenergia-termelés lehetőségei: Erőművek fajtái, főberendezései. Hőerőművek fajtái, hőkapcsolási vázlatai. Erőművi segédüzem feladata, fajtái, kialakításuk. Vízerőművek fajtáinak megismerése, atomerőművek szerepe, felépítése helye a villamosenergia-termelésben. Egyéb villamosenergia-előállítási módok (nap, szél, ár-ápály, tengeráramlás, biomasz, tüzelőanyag-cella, gázmotor stb.). Virtuális erőművek. A villamos energetika és a környezetvédelem. Szigeteléstéchnikai alapismeretek elsajátítása. Villamos készülékek (megszakító, olvadóbiztosító, kapcsoló, szakaszoló, túlfeszültség-korlátozó stb.) felépítésének, elvi működésének megismerése, gyakorlati alkalmazások. Laboratórium: villamos gépek mérései									
Témakör:							Oktatási (naptári) hét	Óra	
A villamosenergia-ellátás folyamata. A kooperációs villamosenergia-rendszerek jellemzői. A magyar villamosenergia-rendszer (VER) jellemző adatai. Hálózati alakzatok. ELŐADÓ DR. HOLCSIK PÉTER							1.(36) IX.7.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max.	
Fázor fogalma. Távvezetékek ön- és kölcsönös impedanciái. Hálózatok egyfázisú helyettesítő vázlata. Feszültségesés fogalma.							2.(37) IX.14.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max	
Szinkron gépek. Működési elv. Szerkezeti felépítés. Az indukált feszültség. A terhelési szög fogalma. Állandósult üzemállapot. Helyettesítő kapcsolási vázlat, fázorábra. Zárata.							3.(38) IX.21.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max	
Transzformátorok. Működési elv. Szerkezeti felépítés. Helyettesítő kapcsolási vázlat. Állandósult üzemállapotok. Rövidzárlati mérés. Mérőtranszformátorok							4.(39) IX.28.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max	
Aszinkron gépek. Működési elv. Szerkezeti felépítés. Helyettesítő vázlat. Az aszinkron motor nyomatéka. Aszinkron motorok indítása. Aszinkron motorok fordulatszám változtatása							5.(40) X.5.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max	

Egyenáramú gépek. Működési elv. Szerkezeti felépítés. Az indukált feszültség és a nyomaték	6.(41) X.12.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max
Hőerőművek főbb üzemi jellemzői és főberendezései. Gőzturbinás erőművek. Gázturbinás erőművek. Kombinált ciklusú erőmű. Diesel- és benzinmotoros erőművek	7.(42) X.19.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max
Vízenergia főbb üzemi jellemzői és főberendezései. Üzemvíz-csatornás erőmű. Folyómederbe épített erőmű. Tározós erőművek. Szivattyús tározós erőművek.	8.(43) X.26.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max
Atomerőművek. Maghasadás, fűzió. Atomerőművek felépítés, működése. Nyomás alatti vízzel hűtött (PWR) reaktor fő szerkezeti elemei	9.(44) XI.2.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max
Egyéb erőművek. Napenergia. Szélenergia. Geotermikus-erőművek. Tengeri erőművek. Tüzelőanyag cellák. Geotermikus erőművek, Virtuális erőművek. Villamos energetika környezetvédelme. ELŐADÓ DR. HOLCSIK PÉTER	10.(45) XI.9.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max
Kapcsolóberendezések rendeltetése, fajtái és alkotóelemei. A villamos ív. Az ívoltás. Érintkezők. Kapcsolókészülékek. Olvadóbiztosítók. Megszakító. Szakaszoló. Kapcsolók. Kontaktorok.	11.(46) XI.16.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max
REKTORI SZÜNET (Egyetem napja)	12.(47) XI.23.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max
Túlfeszültségek fajtái. Villám- és túlfeszültség-védelem. Villámvédelem. Túlfeszültség-védelmi eszközök. Villamos tér, térerősség: Kisülés, átütés, átvilágítás. Lökőpróba-feszültség. Villamos szilárdság.	13.(48) XI.30.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max
Szigeteléstechika. Szigetelőanyagok. Gázok, folyadékok, szilárd szigetelőanyagok villamos jelenségei. Szigetelők	14.(49) XII.7.	Szerda 9.50-11.30 Aud.Max
Laboratóriumi gyakorlatok		Óra
1. mérés: Váltakozó áramú, egyfázisú, villamos fogyasztók villamos paramétereinek mérése, időbeli- és fázoris ábrázolásmódja.		3
2. mérés: Váltakozó áramú, háromfázisú, villamos fogyasztók villamos paramétereinek mérése, időbeli- és fázoris ábrázolásmódja.		3
3. mérés: Távfűtési állandósult állapota és feszültségeseésének vizsgálata, hálózati modell segítségével.		3
4. mérés: Fázistényező javítás		3
Mérési írásbeli beszámoló		2
Félévközi követelmények		
Aláírás megszerzésének feltétele a kiadott feladat hibátlan elkészítése beadása a 13. héten, és a mérések sikeres elvégzése		
A pótlás módja: Feladatbeadás pótlólagos beadása a szorgalmi időszakban a 14. héten, pótmérés		
A vizsga módja: Írásbeli		
Irodalom:		
Kötelező: 1. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamos energetika I. (BMF KVK 2050, Bp, 2009) 2. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamos energetika I. PÉLDATÁR (BMF KVK 2051, Bp, 2009)		
Ajánlott: Theodor Buchhold: Elektrische Kraftwerke und Netze https://www.exlibris.ch/.../elektrische-kraftwerke-und-netze/ Electric Power Generation, Transmission and Distribution https://books.google.hu/books?isbn=1439856281		
Egyéb segédletek:		
3. Mérési útmutatók		

VILLAMOS ENERGETIKA II.

KERESZTFÉLÉV

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Automatizálási és Energiarendszerek Intézet Villamosenergetikai Tanszék			
Tantárgy neve és kódja: Villamos energetika II. (KVXVE6BBNE) 4. félév; Kreditérték: 3 nappali tagozat, 2023/2024.tanév I. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	Dr. Novothny Ferenc, Bencsik József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KVXVE5BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyakorlat: 1	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,é):	vizsga (v)				
A tananyag					
Oktatási cél: Megismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. - Megismeri a villamosmérnöki szakterületen „vezetékmeretezés, zárlatszámítás” használt tervezési elveket. - Megismeri a villamosmérnöki szakterület „villamos hálózatok” likviteli megoldásait. - Megismeri a villamosmérnöki szakterület „villamos fogyasztók” ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait. - Megismeri a villamos szakterületen használt „védelmi és automatika” berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit, beállítási paramétereinek számítását					
Tematika:					
A feszültségesés fogalma, és a kiefeszültségű vezetékmeretezés (feszültségesés, teljesítményvesztés) elsajátítása (egy oldalról táplált és sugaras hálózat). Szimmetrikus háromfázisú zárlat számítása, aszimmetrikus hibák közelítő számítása. Távvezetékek az energiarendszerben (szabadvezetékek, és kábelek szerkezete, létesítése, üzeme) Transzformátorállomások térbeli kialakítása, létesítése, üzeme. Villamosenergia-rendszer védelmeinek feladata, védelmekkel szembeni követelmények, relék fajtái, védelmi kapcsolások. Villamosenergia-rendszer automatikái, feladata, fajtái, automatikákkal szembeni követelmények, Villamos fogyasztók (Villamos hajtások, hőfogyasztók, villamos közlekedés, ipari elektrokémiai, világítástechnika, kiefeszültségű installáció). Gyakorlat (vezetékmeretezés, zárlatszámítás, védelmek beállítási számításai) Laboratóriumi mérések (Villamos gépek mérései)					
Témakör:				Oktatási (naptári) hét	Óra
A vezetékmeretezés általános szempontjai. (feszültségesés közelítő számítása, teljesítményvesztés, terhelhetőség) A vezetékmeretezés feltételének megválasztása				1.(37)	
Egy oldalról táplált egyszerű nyitott vezeték meretezése feszültségesésre Egy oldalról táplált egyszerű nyitott vezeték meretezése teljesítményvesztésre				2.(38)	
Sugaras hálózat meretezése				3.(39)	
Hálózatok hibaállapotai, egyszerű hibaszámítási módszerek. A hibák fajtái, okai, gyakorisága. Hálózati elemek (szinkrongép, transzformátor, távvezeték, mögöttes hálózat) egyfázisú helyettesítő vázlatai zárlatszámításhoz.				4.(40)	
Hálózatok egyfázisú helyettesítő vázlatai zárlatszámításhoz. 3F Zárlat számítása a reaktanciák ohmos értékeivel				5.(41)	
Kábelek alkalmazása. Kábelek szerkezete, kábeltípusok. Kábelszerelvények Kábelfektetés				6.(42)	

3F Zárlat számítása a reaktanciák százalékos értékeivel Aszimmetrikus zárlatok közelítő számítása (2F; 2Ff)	7.(43)	
Szabadvezetékek szerkezeti részei. Szabadvezetési vezetőanyagok. Szigetelők és tartozékaik, szerelvények.	8.(44)	
Tartószerkezetek. Vezetők elrendezése az oszlopokon. Oszlopalapok, földelés	9.(45)	
Transzformátorállomások térbeli kialakítása, segédüzeme	10.(46)	
Védelmek feladata, funkciói. Védelmekkel szembeni követelmények. Védelmi alapelvek és alapvető megoldások. A relék fogalma, feladata és alapvető jellemzői.	11.(47)	
Védelemfajták. Túláramvédelmek fajtái, beállítása, összehangolása	12.(48)	
A villamosenergia-rendszer automatikáinak feladata, funkciói. Visszakapcsoló automatikák és rendszereik. Átkapcsoló automatikák.	13.(49)	
A fogyasztók csoportosítása villamos energia kívánt energiává átalakításának elmélete és gyakorlata	14.(50)	
Tantermi gyakorlatok		
1.) Feszültségesítés, teljesítményvesztés számítása. Fogyasztó leképzése.		2
2.) Egy oldalról táplált egyszerű nyitott vezeték méretezése feszültségesítésre		2
3.) Egy oldalról táplált egyszerű nyitott vezeték méretezése teljesítményvesztésre		2
4.) Sugaras hálózat méretezése		2
5.) 3F Zárlat számítása a reaktanciák ohmos értékeivel		2
6.) 3F Zárlat számítása a reaktanciák százalékos értékeivel		2
7.) Kétfokozatú túláramvédelem beállítása		2
Laboratóriumi gyakorlatok		
1.) Villamos fogyasztás mérése		3
2.) Transzformátor mérése		3
3.) Aszinkronmotor mérése		3
4.) Szinkron gép mérése		3
Mérési írásbeli beszámoló		2
Félévközi követelmények		
Aláírás megszerzésének feltétele a zárthelyik sikeres megírása, és a mérések sikeres elvégzése		
A pótlás módja: pótzárthelyi; pótmérés		
A vizsga módja: Írásbeli		
Irodalom:		
Kötelező: 1. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamos energetika I. (BMF KVK 2050, Bp. 2009) 2. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamos energetika I. PÉLDATÁR (BMF KVK 2051, Bp. 2009)		
Ajánlott: Theodor Buchhold: Elektrische Kraftwerke und Netze https://www.exlibris.ch/.../elektrische-kraftwerke-und-netze/ Electric Power Generation, Transmission and Distribution https://books.google.hu/books? isbn=1439856281		
Egyéb segédletek:		
Mérési útmutatók		

Elérhető: <http://vei.kvk.uni-obuda.hu/index.php?o=2-6>

VILLAMOSENERGIA-ELLÁTÁS

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatizálási és Energiarendszerek Intézet Villamos Energetika Tanszék		
Tantárgy neve és kódja: Villamosenergia-ellátás nappali tagozat, 2022/2023 tanév I. félév			KVXVL5BBNE ŐSZ	Kreditérték: 5	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak, Villamosenergetikai specializáció					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	előadó: Dr. Novothny Ferenc Haddad Richárd labor: Tamási Dániel	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KVXVE6BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:0	
Számonkérés módja (s,v,é):	vizsga (v)				
A tananyag					
Oktatási cél: Az aszimmetrikus hibák számításához szükséges ismeretek megszerzése és készség szintű elsajátítása. A szabadvezetékek szilárdsági számításának megismerése. A kapcsolóberendezés készülékeinek, mérőváltóinak, zárlatkorlátozó fojtótekerceinek szakszerű kiválasztása. Gyűjtősin méretezés elsajátítása.					
Tematika: Villamos hálózati impedanciák, mérésponti és átviteli impedanciák. Szimmetrikus 3F zárlat számítása S_z 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 vezeték elrendezés méretszabályai. Szabadvezeték építése szerelése kábelfektetés. A kapcsolóberendezés készülékeinek, mérőváltóinak, zárlatkorlátozó fojtótekerceinek kiválasztása. Gyűjtősin méretezés. Kapcsolóberendezések térbeli kialakítása. Erőművek térbeli kialakítása. Segédüzemi berendezések.					
Témakör:			Jegyzet	Ea.	Óra
3F zárlat számítása S_z saját módszerrel, és zárlati áram korlátozása			2.3.; 4	1.(36) IX.7.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
Egyfázisú földzárlat és kompenzálása			3.1.	2.(37) IX.14.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
Hálózati üresjárási-, és rövidzárási mérésponti, és átviteli impedancia			1.1.;1.2. 1.3.	3.(38) IX.21.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
Szinkron gépek zárlati viszonyai			2.1.;2.2.	4.(39) IX.28.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
Szimmetrikus összetevők módszere			3.2.	5.(40) X.5.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
Hálózatelemek sorrendi helyettesítő vázlatai			3.3.;3.4.	6.(41) X.12.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
Sönthibák számítása Sönthiba hibahely-kialakítása			3.5.	7.(42) X.19.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
Soros hiba hibahely-kialakítása Soros hibák számítása 1f, 2f Szimultán hibák számítása			3.6. 3.7.	8.(43) X.26.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
Két végéről táplált vezeték méretezése Hurkolt hálózat méretezése ELŐADÓ HADDAD RICHÁRD			5.1. 5.2.	9.(44) XI.2.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
Vezetők teherbíró képessége, vezetőre ható erők; Vezeték elrendezés méretszabályai; Hozzálagés, összelengés, felcsapódás			6.1.1. 6.1.2.	10.(45) XI.9.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
Szabadvezeték belógása, vezetők állapotváltozása			6.1.3. 6.1.4	11.(46) XI.16.	Szerda 8.00-9.40 BA F02

REKTORI SZÜNET (Egyetem napja)	6.2. 6.3.	12.(47) XI.23.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
A kapcsolóberendezés készülékeinek (megszakító, szakaszoló, mérőváltó), és a zárlatkorlátozó fojtótekercs kiválasztása	8.	13.(48) XI.30.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
Méretezés mechanikai igénybevételre Gyűjtősínek és merev áramvezetők mechanikai méretezése Támszigetelők és átvezető szigetelők méretezése	8.2.2.	14.(49) XII.7.	Szerda 8.00-9.40 BA F02
Szabadvezeték építése szerelése kábelfektetés (Önálló feldolgozás) Erőművek és transzformátor-állomások térbeli kialakítása (Önálló feldolgozás)	6.4.; 6.5. 7.		
Laboratóriumi mérés témakör:			Óra
Laborismertetés. Laborbeosztás (BC ép 1.em. Laboratóriumi hirdetőtábla) Mérésismertetés			2
Mintapéldák megoldása: 3F zárlat számítása S_z saját módszerrel és zárlati áram korlátozása			2
Mintapéldák megoldása: Egyfázisú földzárlat és kompenzálása			2
Szigetelt csillagpontú hálózat földzárlatának és kompenzálásának mérése			2
Hálózati üresjárási-, és rövidzárási mérésponti, és átviteli impedancia számítása T és Π kapcsolásra			2
Hálózati üresjárási-, és rövidzárási mérésponti, és átviteli impedancia mérése			2
Mintapéldák megoldása: Szinkron gépek zárlati viszonyai			2
Szinkrongép zárlatának mérése, időállandók meghatározása mért oszcillogrammból			2
Aszimmetrikus összetevők felbontása szimmetrikus összetevőkre szerkesztéssel és számítással			2
Szimmetrikus összetevők mérése			2
Sönt hiba számítása			2
Soros hiba számítása			2
Szabadvezeték mechanikai számítások			2
Mintahálózatba nagyfeszültségű készülékek kiválasztása katalógusokból			2
Félévközi követelmények: <u>Aláírás</u>			
Feltétele:			
- A hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban meghatározott óraszámot; - Mérések sikeres elvégzése; - Zárthelyik sikeres megírása.			
A pótlás módja:			
- Egy mérés pótmérése; - Pótzárthelyi.			
A félévközi jegy kialakításának módszere: Nincs évközi jegy			
A vizsga módja: Szóbeli (szükség esetén Teams-ben), a három tételrész mindegyikét legalább elégséges szintre kell tudni.			
Irodalom:			
Kötelező:			
Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-ellátás I. (KVK 2052); Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-ellátás I. PÉLDATÁR (KVK 2053)			
Ajánlott:			
<i>Elektrische Kraftwerke und Netze:</i> Oeding, Dietrich Oswald, Bernd Ruediger. Springer, Berlin Springer Berlin Heidelberg Vieweg+Teubner, 2017			
<i>Electrical Power Engineering Book:</i> K.C Agrawal, New Aryan Publishing Co, 2017			

VILLAMOSENERGIA-ELLÁTÁS

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatizálási és Energiarendszerek Intézet Villamosenergetikai Tanszék		
Tantárgy neve és kódja: Villamosenergia-ellátás			KVXVL5BBNE	Kreditérték: 5	
nappali tagozat, 2023/2024 tanév I. félév			ŐSZ		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak, Villamosenergetikai specializáció					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	előadó: Dr. Novothny Ferenc Haddad Richárd labor: Bencsik József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KVXVE6BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:0	
Számonkérés módja (s,v,é):	vizsga (v)				
A tananyag					
Oktatási cél: Az aszimmetrikus hibák számításához szükséges ismeretek megszerzése és készség szintű elsajátítása. A szabadvezetékek szilárdsági számításának megismerése. A kapcsolóberendezés készülékeinek, mérőváltóinak, zárlatkorlátozó fojtótekerceinek szakszerű kiválasztása. Gyűjtősin méretezés elsajátítása.					
Tematika: Villamos hálózati impedanciák, mérésponti és átviteli impedanciák. Szimmetrikus 3F zárlat számítása S_z 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. Szabadvezetési vezetékanyagok, szilárdsági számítások. Feszített vezetők mozgása, a vezeték elrendezés méretszabályai. Szabadvezeték építése szerelése kábelfektetés. A kapcsolóberendezés készülékeinek, mérőváltóinak, zárlatkorlátozó fojtótekerceinek kiválasztása. Gyűjtősin méretezés. Kapcsolóberendezések térbeli kialakítása. Erőművek térbeli kialakítása. Segédüzemi berendezések.					
Témakör:			Jegyzet	Ea.	Óra
3F zárlat számítása S_z saját módszerrel, és zárlati áram korlátozása			2.3.; 4	1.(37) IX.13.	Szerda 8.00-9.40 BA F07
Egyfázisú földzárlat és kompenzálása			3.1.	2.(38) IX.20.	Szerda 8.00-9.40 BA F07
Hálózati üresjárási-, és rövidzárási mérésponti, és átviteli impedancia			1.1.;1.2. 1.3.	3.(39) IX.27.	Szerda 8.00-9.40 BA F07
Szinkron gépek zárlati viszonyai			2.1.;2.2.	4.(40) X.4.	Szerda 8.00-9.40 BA F07
Szimmetrikus összetevők módszere Hálózatelemek sorrendi helyettesítő vázlatai			3.2. 3.3.;3.4	5.(41) X.11.	Szerda 8.00-9.40 BA F07
Sönthibák számítása Sönthiba hibahely-kialakítása			3.5.	6.(42) X.18.	Szerda 8.00-9.40 BA F07
Soros hiba hibahely-kialakítása Soros hibák számítása 1f, 2f Szimultán hibák számítása			3.6. 3.7.	7.(43) X.25.	Szerda 8.00-9.40 BA F07
ÜNNEP				8.(44) XI.1.	
Két végéről táplált vezeték méretezése Hurkolt hálózat méretezése ELŐADÓ HADDAD RICHÁRD			5.1. 5.2.	9.(45) XI.8.	Szerda 8.00-9.40 BA F07
Vezetők teherbíró képessége, vezetőre ható erők; Vezeték elrendezés méretszabályai; Hozzálagés, összelengés, felcsapódás			6.1.1. 6.1.2.	10.(46) XI.15.	Szerda 8.00-9.40 BA F07

REKTORI SZÜNET (Egyetem napja)		11.(47) XI.22.	
Szabadvezeték belógása, vezetők állapotváltozása	6.1.3. 6.1.4 6.2.6.3.	12.(48) XI.29.	Szerda 8.00-9.40 BA F07
A kapcsolóberendezés készülékeinek (megszakító, szakaszoló, mérőváltó), és a zárlatkorlátozó fojtótekercs kiválasztása	8.	13.(49) XII.06.	Szerda 8.00-9.40 BA F07
Méretezés mechanikai igénybevételre Gyűjtősínek és merev áramvezetők mechanikai méretezése Támszigetelők és átvezető szigetelők méretezése	8.2.2.	14.(49) XII.13.	Szerda 8.00-9.40 BA F07
Szabadvezeték építése szerelése kábelfektetés (Önálló feldolgozás) Erőművek és transzformátor-állomások térbeli kialakítása (Önálló feldolgozás)	6.4.; 6.5. 7.		
Laboratóriumi mérés témakör:			Óra
Laborismertetés. Laborbeosztás (BC ép 1.em. Laboratóriumi hirdetőtábla) Mérésismertetés			2
Mintapéldák megoldása: 3F zárlat számítása S_z saját módszerrel és zárlati áram korlátozása			2
Mintapéldák megoldása: Egyfázisú földzárlat és kompenzálása			2
Szigetelt csillagpontú hálózat földzárlatának és kompenzálásának mérése			2
Hálózati üresjárási-, és rövidzárási mérésponti, és átviteli impedancia számítása T és II kapcsolásra			2
Hálózati üresjárási-, és rövidzárási mérésponti, és átviteli impedancia mérése			2
Mintapéldák megoldása: Szinkron gépek zárlati viszonyai			2
Szinkrongép zárlatának mérése, időállandók meghatározása mért oscillogrammból			2
Aszimmetrikus összetevők felbontása szimmetrikus összetevőkre szerkesztéssel és számítással			2
Szimmetrikus összetevők mérése			2
Sönt hiba számítása			2
Soros hiba számítása			2
Szabadvezeték mechanikai számítások			2
Mintahálózatba nagyfeszültségű készülékek kiválasztása katalógusokból			2
Félévközi követelmények: Aláírás			
Feltétele:			
- A hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban meghatározott óraszámot; - Mérések sikeres elvégzése; - Zárthelyik sikeres megírása.			
A pótlás módja:			
- Egy mérés pótmérése; - Pótzárthelyi.			
A félévközi jegy kialakításának módszere: Nincs évközi jegy			
A vizsga módja: Szóbeli (szükség esetén Teams-ben), a három tételrész mindegyikét legalább elégséges szintre kell tudni.			
Irodalom:			
Kötelező:			
Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-ellátás I. (KVK 2052); Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-ellátás I. PÉLDATÁR (KVK 2053)			
Ajánlott:			
<i>Elektrische Kraftwerke und Netze:</i> Oeding, Dietrich Oswald, Bernd Ruediger. Springer, Berlin Springer Berlin Heidelberg Vieweg+Teubner, 2017			
<i>Electrical Power Engineering Book:</i> K.C Agrawal, New Aryan Publishing Co, 2017			

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológiai Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Általános mérnöki ismeretek I. KEXAM5TBNE						
Kreditérték: 3						
nappali tagozat, 1. félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Bugyás József PhD		Oktatók :	Dr. Bugyás József PhD Dr. Lendvay Marianna PhD Dr Pálfi Judith PhD Meszlényi György Horváth Márk Varga Andrea	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)						
Heti óraszámok:		Előadás: 0	Tantermi gyak.: 1	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,é):		é				
A tananyag						
Oktatási cél: Általános mérnöki ismeretek elsajátítása. Mérnöki munkához kapcsolódó munkamódszerek és labor műszerek használatának elsajátítása.						
Oktatási cél elérését szolgáló feladatok: - Csapat munkában feladatok elkészítése és bemutatása. - Alapvető laborműszerek megismerése, mérési jegyzőkönyvek elkészítése A tantárgy törzsanyagának, oktatási módszereinek és követelményeinek tartalmazniuk kell mindazon ismereteket, jártasságokat és készségeket, amelyek lehetővé teszik a konvertálható villamosmérnökök képzését.						
Tematika: Mi a mérnökség? Különböző mérnöki területek ismertetése (tervező, szervizelő, üzemeltető stb). Mi kell a jó mérnökséghez? Mit miért tanulunk? Projekthez kapcsolódó fogalmak, feladatok, célok meghatározása, ötletelés, tervezés, megoldási javaslatok. A „Soft skillek” szerepe és elemei folyamatos tanulás, önmenedzselés, team munka, Interperszonális készségek, cél orientáltság, empátia. Labor műszerek megismerése, kezelésének elsajátítása.						
Témakör:					Alk.	gy
Mi a mérnökség? Mérnöki területek ismertetése					1.	2
Bevezetés a mérnöki tervezésbe. Mi kell a jó mérnökséghez? Mit miért tanulunk? Projekt feladatok és célok meghatározása					2.	2
A tervezés folyamata A tervezői csoport és a vezetés					3.	2
Probléma meghatározás: Kívánságok és lehetőségek Probléma meghatározás: Kényszerek és tervezési specifikumok					4.	2
Általános tervezési elgondolások és a választott terv					5.	2
Terv ismertetés és a prototípus Eredmények bemutatása					6.	2
Projekt értékelés					7.	2

Témakör:	Alk.	labor
Munka- és tűzvédelmi ismeretek. Az elektromos áram élettani hatása. Laboratóriumi biztonsági szabályok és elvek. Mit, miért és mivel mér a mérnök és a technikus? Egyenáramú műszerek bemutatása: tápegység, analóg és digitális multiméter. Analóg skálák leolvasása. Digitális kijelzők leolvasása. Áramerősség és feszültség mérése. Vezetékek, kábelek, csatlakozók bemutatása.	1.	3
Egyenáramú mérések tápegység, analóg és digitális multiméter, banándugós próbapanel és ellenállások, potencióméterek használatával. Egyszerűbb hálózatok (pl. max két ellenállás). Ellenállásmérés. Vezeték hibáinak keresése. Eredő ellenállások mérése. Alkatrészek főbb jellemzőinek bemutatása.	2.	3
Egyenáramú mérések tápegység, analóg és digitális multiméter, „breadboard” próbapanel, ellenállások és potencióméterek használatával. A „breadboard” részletes megismerése. „Bonyolultabb” hálózatok (3-4 ellenállás). Feszültségosztó, áramosztó, vegyes ellenállás hálózatok vizsgálata. Feszültség és potenciál fogalma és mérése.	3.	3
Váltakozó áramú mérések függvénygenerátor, analóg oszcilloszkóp és banándugós potencióméter használatával. Jelalakok, csúcserőterek, frekvencia és periódusidő mérése. Időalap, feszültség alap, trigger, DC és AC csatolás kezelése. DC-vel eltolt AC jelek. BNC-BNC és BNC-banándugós kábelek megismerése	4.	3
Pótlások	5.	2
A félévközi követelmények: A tantermi és labor gyakorlatokon való részvétel kötelező. Akinek a hiányzása a TVSZ-ben meghatározott mértéket túllépte letiltásra kerül, és nem pótolhat, nem szerezhetsé évközi jegyet. Az évközi jegy a labor jegyzőkönyvek, a projekt beszámoló és bemutató alapján kerül kialakításra. Mindegyiknek el kell érnie az elégséges szintet. A tárgy félévközi jegyének megállapítása: A labor gyakorlatokról 3 jegyzőkönyv készül, értékelése a labor felelősök feladata, a három jegyzőkönyv értéke összesen 100 pont. Írásbeli beszámolót a gyakorlatvezetők értékelik, maximum 100 pont (a team minden tagjának) Prezentáció bemutatása 100 pont (50 a gyakorlatvezető, 50 a hallgatói értékelés átlaga) A három értékelés átlaga alapján a félévközi jegyek az alábbiak szerint kerülnek megállapításra: 50-61 pont: elégséges (2) 62-73 pont: közepes (3) 74-85 pont: jó (4) 86-100 pont: jeles (5) A pótlás módja: Hiányzás miatt egy laborgyakorlat pótolható a 14. oktatási héten. Az a team, amely határidőre nem teljesítette kötelezettségeit az utolsó tantermi gyakorlaton pótolhatja. A team vagy aki félévi kötelezettségeit nem teljesítette a vizsga időszakban pótolhat. A prezentáció esetén a hallgatói értékelés pontjait is a gyakorlatvezető adja.		

Irodalom:
Kötelező: A Moodle rendszerbe feltöltött anyag.
Ajánlott:
Egyéb segédletek: A tárgy oktatásához felhasználható, az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is (önálló tanulást szolgáló füzetek, elektronikus tananyagok, videók), illetve a beadandó feladatok formai követelményei, amelyek a hálózaton megtalálhatóak.

Dr. Bugyás József
Tárgyfelelős

Óbudai Egyetem				
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológiai Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Általános mérnöki ismeretek II. KEXAM6TBNE				
Kreditérték: 2				
nappali tagozat 2. félév				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Bugyás József PhD		Oktató:	Dr. Lendvay Marianna PhD Dr Pálfi Judith PhD Meszlényi György
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KEXAM5TBNE Általános mérnöki ismeretek I.		
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyak.: 1	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: -
Számonkérés módja (s,v,é):		é		
A tananyag				
Oktatási cél:				
Általános mérnöki ismeretek elsajátítása. Mérnöki munkához kapcsolódó tervezői szemlélet kialakítása. A mérnök a berendezést vagy elemi egységet, nemcsak mint egyedet, hanem mint egy összefüggő folyamat részét tekintheti és annak legfontosabb jellemzőit az egész folyamat szempontjából vizsgálhatja. Ugyanakkor az azonos fizikai tartalom felismerésén keresztül lehetővé válik az elemi egységek egységes tárgyalása, ami alapot ad a rendszerezésre.				
Tematika:				
Témakör:				Alk. gy
Csoportok megalakítása, témaválasztás. A rendszerszemlélet kialakulása. A rendszer fogalma.				1. 2
Rendszert vizsgáló technikák: dekompozíció, fekete doboz, modellezés, szimuláció. A rendszervizsgálat elvi menete				2. 2
Rendszertechnika kapcsolata más tudományokkal. Rendszerek osztályozása.				3. 2
Koncentrált paraméterű rendszerek változói, általános típusú elemek. megismerése.				4. 2
Villamos, mechanikus rendszerelemek kapcsolata, analóg- duális- és dualóg kapcsolatok.				5. 2
ZH				6. 2
Pótlások				7. 2

Félévközi követelmény:

1.) 3-4 fős munkacsoportok megalakulása után egy választott projektfeladat írásbeli beszámolójának és prezentációjának határidőre való elkészítése és feltöltése a Moodle rendszerbe. A végleges beadási határidőt megelőzi egy évközi részhatáridő kiírása, az elkészített írásbeli beszámoló és prezentáció feltöltése „megfelelt-nem megfelelt” értékeléssel történik. A részbeszámoló beadási határideje: 7. oktatási héten. A végleges projektszámoló beadási határideje: 12. oktatási héten.

A végleges beszámolót és prezentációt a gyakorlatvezető értékeli. Az elérhető maximális pontszám 35 pont. Az teljesítéshez minimum 18 pont szükséges.

2.) A félév során egy zárthelyi dolgozat megfelelő szintű teljesítése. Az elérhető maximális pontszám 15. A teljesítéshez 7 pont szükséges.

A tárgy évközi jegyének megállapítása:

Az évközi jegyet a Moodle rendszerbe feltöltött, munkacsoportok által elkészített projektfeladatok eredményének (az összes pontszám 70%-a) és zárthelyi eredményének (összes pont 30%-a) összegéből tevődik össze.

A fenti értékelések alapján az évközi jegyek az alábbiak szerint kerülnek megállapításra: 25-30 pont: elégséges (2)

31–36 pont: közepes (3)

37–42 pont: jó (4)

43-50 pont: jeles (5)

A pótlás módja:

Az a munkacsoport és az hallgató, aki határidőre nem teljesítette a félévközi követelményeket a szorgalmi időszak végéig pótolhatja (külön-eljárási díj befizetése mellett). Ha a szorgalmi időszak végéig a munkacsoport (vagy valamelyik tagja) a félévi kötelezettségeit nem teljesítette „aláírás megtagadva” bejegyzést kap és a vizsgaidőszak első 10 munkanapján belül kiírt időpontig pótolhat.

Irodalom:

Kötelező:

A Moodle rendszerbe feltöltött anyag.

Ajánlott:

<http://www.mogi.bme.hu/TAMOP/rendszertechnika/book.html> <http://uni-obuda.hu/users/pokoradi.laszlo/rendszertechnika.pdf>

Egyéb segédletek:

A tárgy oktatásához felhasználható, az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is (önálló tanulást szolgáló füzetek, elektronikus tananyagok, videók), illetve a beadandó feladatok formai követelményei, amelyek a hálózaton megtalálhatóak.

Dr. Bugyás József
Tárgyfelelős

Óbudai Egyetem KVK Kar		MTI Intézet		
Tantárgy címe és kódja: Matematika I. - Analízis I., NMXAN1HBNE				Kreditérték: 6
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak				
Tantárgyfelelős oktató: Prof. Dr. Galántai Aurél		Előadó: Dr. Gambár Katalin		Oktatók: Dr. Bugyás József, Dr. Lendvay Marianna
Előtanulmányi feltételek (kóddal)		nincs		
Heti óraszámok:	Előadás: 3	Tantermi gyak.: 3	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:
Félélvzárás módja: (követelmény)	Vizsga			
A tananyag				
Oktatási cél: A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek a matematika alapvető témaköreivel. A gyakorlatokon - a területhez kapcsolódó feladatokat, problémákat oldanak meg -, mellyel hozzájárulunk a hallgató fogalomalkotási- és a probléma-megoldási képességeinek fejlesztéséhez. A MatLab szoftver megismerése, alkalmazása problémamegoldásra.				
Ütemezés:				
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör			
1. hét	Halmazok, műveletek halmazokkal. Számhalmazok felépítése. Hatványozás és azonosságai. n -edik gyök és azonosságai. A logaritmus és azonosságai. Számolás racionális és irracionális kifejezésekkel, egyszerűsítés, bővítés, összevonás. A logaritmus alkalmazásai. Nevezetes azonosságok és alkalmazása. Binomiális tétel. Polinomok, gyök, gyöktényezős alak, polinomok osztása.			
2. hét	Szögfüggvények, trigonometrikus azonosságok, addíciós tételek. Trigonometrikus egyenletek. Komplex számok definíciója, algebrai alak. Komplex szám konjugáltja, abszolút értéke. Műveletek algebrai alakban (összeadás, konstanssal szorzás, szorzás, osztás). A komplex számok trigonometrikus alakja, exponenciális alakja. Áttérés a különböző alakok között. Műveletek trigonometrikus és exponenciális alakban (szorzás, osztás, hatványozás pozitív egész kitevőre). Gyökvonás trigonometrikus és exponenciális alakban.			
3. hét	A térbeli vektor fogalma. A vektor koordinátái. Műveletek ,összeadás, kivonás számmal való szorzás, skaláris-, vektoriális-, vegyes szorzat definíciója. Műveletek koordinátákkal. Skaláris és vektoriális szorzat. Merőlegesség és a skaláris szorzat kapcsolata. Az egyenes egyenletrendszerei, a sík egyenlete, a gömb egyenlete. Mátrixok fogalma, speciális mátrixok, műveletek (összeadás, számmal való szorzás, transzponálás, mátrixok szorzása). Determináns fogalma, másodrendű és harmadrendű determináns kiszámítása.			
4. hét	Relációk és valós-valós függvények. Értelmezési tartomány, értékkészlet, tengelymetszetek. A lineáris függvény, ábrázolása, a meredekség fogalma, adott ponton átmenő adott meredekségű egyenes egyenlete. A másodfokú függvény, grafikonja, teljes négyzetté kiegészítés. A hatványfüggvény, az abszolút érték függvény. A logaritmus fogalma, azonosságai. Az exponenciális és a logaritmus függvény. Egyenletek, egyenlőtlenségek. Arkusz függvények.			
5. hét	Elemi függvények és tulajdonságaik. Műveletek függvényekkel. Függvények egyenlősége, tulajdonságai, monoton függvények, függvények konvexitása, periodikus függvények. Paritás. Szélsőértékek fogalma. Összetett függvény és inverz függvény. Lineáris függvény transzformációk.			

6. hét	A számsorozat fogalma, monotonitása, korlátossága, a sorozat határértéke és tulajdonságai. A közrefogási tétel, az e szám értelmezése, az Euler sorozat, mértani sorozat. A mértani sor összege. Határérték számítási módszerek. Torlódási pont.
7. hét	Függvények határértéke. Kétoldali, egyoldali határérték. A végtelen értelmezése, kritikus határértékek. Függvény aszimptotái. Függvények folytonossága. Műveletek folytonos függvényekkel. Folytonos függvények fontosabb tulajdonságai, alaptételek. Nevezetes határértékek a $\sin$, $\cos$, $\log$, $\exp$ függvényekre vonatkozóan. Szakadási helyek.
8. hét	A derivált fogalma, tulajdonságai és szemléltetése. Derivált számítása a definíció alapján. Derivált függvény. Elemi függvények deriváltja. Érintő egyenes egyenlete. Függvény lineáris approximációja.
9. hét	Differenciálási szabályok, összetett függvény és inverz függvény deriváltja, logaritmikus differenciálás. Magasabbrendű deriváltak. Arkusz függvények deriválása.
10. hét	A differenciálszámítás alkalmazásai: teljes függvényvizsgálat, szélsőérték számítás, konvexitás vizsgálat, inflexiós pont. L'Hospital szabály. Egyenletek numerikus megoldása Newton-módszerrel.
11. hét	A primitív függvény és a határozatlan integrál fogalma, tulajdonságai, linearitás, összetett függvény integrálási szabályai. Parciális integrálás. Helyettesítéses integrálás.
12. hét	Határozott integrál fogalma, tulajdonságai, kiszámítása Newton-Leibniz tétellel. Numerikus integrálás.
13. hét	Területszámítás. Ívhossz számítás. Forgástest térfogata. Forgásfelület felszíne. Improprius integrálok.
14. hét	Elemi résztörtekre bontás módszere. Racionális törtfüggvények integrálása.

Félévközi követelmények: Vizsga

Konzultáció: Az évfolyam zárthelyiket megelőző utolsó előadáson, vagy a fogadó órák alkalmával.

A foglalkozásokon való részvételt a TVSZ 5.VI.46.§ (1)-(4) pontja szabályozza.

Az értékelés, a lebonyolítás, a pótlás módja, a jegy kialakításának szempontjai

A félév során 2 **alkalommal** évfolyam zárthelyi szerepel. Mindkét zárthelyi azonos súllyal, 50-50% arányban járul hozzá az összpontszámhoz.

Az évfolyam zárthelyik időpontja, témája:

1. zárthelyi a 7. héten, témája az első 6 hét anyaga;
2. zárthelyi a 13. héten, témája a 7-12. hetek anyaga.

Zárthelyinként a 30% minimumot el kell érni!

A gyakorlatokról **legfeljebb 3 alkalommal lehet hiányozni**. Az a hallgató, aki legalább 4 gyakorlaton nem jelenik meg, **letiltást** kap, amely nem pótolható.

A vizsga összpontszámába az évfolyam zárthelyik pontszámát adott súllyal beszámítjuk.

A pótlás lehetősége:

Az a hallgató aki igazoltan volt távol az egyik évfolyam zárthelyiről, a 14. héten pótolhatja.

Az a hallgató aki egyik évfolyam zárthelyit sem írta meg, „**letiltva**” bejegyzést kap.

Aki az évfolyam-zárthelyiket az előírt időben megírta, és nem érte el az 50%-ot, a 14. héten a rosszabbul sikerült zárthelyit javíthatja. Az a hallgató, aki egyik zárthelyi dolgozat esetén sem érte el a 30%-ot, nem javíthat a 14. héten, hanem aláíráspótló vizsgán megszerezheti meg az aláírást. Az a hallgató, aki elérte az összpontszámában az 50%-ot, de több pontot szeretne vinni a vizsgára, szintén javíthatja az egyik zárthelyit a 14. héten. *Az összpontszámába a javító zárthelyi eredménye számít!*

Az a hallgató, aki az évfolyam zárthelyik egyikét nem írta meg a megadott időpontokban és nem is pótolta, letiltást kap, ami nem pótolható.

A vizsgára az a hallgató jelentkezhets, aki megszerezte az aláírást.

Aláírás megszerzése:

Aláírás feltétele: a két évközi évfolyam zárthelyi összpontszámából 50% teljesítése.

Amennyiben a hallgató nem ér el az évközi zárthelyiken - és a javítás alkalmával sem - a legalább 50%-ot pontot, „**megtagadva**” bejegyzést kap.

Aláírás pótlása:

Az évközi jegy/aláírás szorgalmi időszakon túli pótlásának módjáról a TVSZ 5.VI.47.§ (8)-(9) pontja rendelkezik.

Az aláírás egy alkalommal, a vizsgaidőszak első 10 munkanapjának egyikén, egy előre megadott időpontban pótolható.

Az a hallgató, aki az aláírás pótlás alkalmával nem éri el a megszerezhető pontszám 50%-át „**letiltást**” kap, a kurzust csak egy év múlva veheti fel újra.

Vizsga

A vizsgára bocsátás feltétele az aláírás megszerzése.

A vizsga akkor érvényes, ha a hallgató eléri a vizsga pontszámának a 30% -át. Ha nem éri el, akkor elégtelen osztályzatot kap.

A vizsga összpontszámát az évközi évfolyam zárthelyiken elért, valamint az írásbeli vizsgán szerzett pontszámokból számítjuk. A vizsga értékelése ezen összpontszám alapján történik az alábbiak szerint:

A vizsga értékelése:	0 – 49 %	elégtelen
	50 – 62 %	elégséges
	63 – 74 %	közepes
	75 – 87 %	jó
	88 – 100 %	jeles

Valamennyi, jelen dokumentumban nem szabályozott, kérdésben az Óbudai Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzata valamint Tanulmányi Ügyrendjének rendelkezései az irányadók.

Kötelező irodalom:

Jegyzet:

Galántai Aurél (szerk.): Matematika I. (második kiadás), Óbudai Egyetem, 2018 (MOODLE)

Ajánlott irodalom:

1. Kovács J.-Takács G.-Takács M.: Analízis, NTK 1998
2. Rudas I.-Hosszú F.: Matematika I., BMF BDGFK L-544, Bp. 2000
3. Rudas I.-Lukács O.-Bércesné Novák Á.-Hosszú F.: Matematika II., BMF BDGFK L-543, Bp. 2000.
4. Gáspár Csaba: Analízis és Differenciálegyenletek, ÓE, 2013., (MOODLE)
5. Gáspár Csaba: Lineáris algebra és többváltozós függvények, ÓE, 2013., (MOODLE)
6. Sréterné Lukács Zs. (szerk.) : Matematika Feladatgyűjtemény, BMF KKVFK 1190, Bp. 2000 7.
Scharnitzky Viktor (szerk.) : Matematikai feladatok, NTK 1996
8. Thomas féle kalkulus I-II-III.: Typotex, 2010.
9. Szász Gábor: Matematika I-II-III.: NTK 1995
10. Bárczy Barnabás: Differenciálszámítás, Budapest, Műszaki KK, 1995
11. Bárczy Barnabás: Integrálszámítás Műszaki KK 1995

Egyéb segédletek:

MOODLE segédanyagok

A tárgy minőségbiztosításának módszerei:

A hallgatóknak lehetősége van minden oktatótól személyes konzultációt kérni az oktató fogadóórájában vagy egyéb egyeztetett időpontban. A zárthelyi dolgozatok előtt (az oktató fogadóórájában) a hallgatók lehetőséget kapnak a saját, kézzel írott jegyzeteik, valamint az általuk kidolgozott példatári feladatok bemutatására. A megírt zárthelyi dolgozatokat a javítás után a hallgatók személyesen megtekinthetik.

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Matematika II			KEXMA2TBNE		Kreditérték: 6
Nappali tagozat tavaszi félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Gambár Katalin		Oktatók:	Farkas Zoltán,. Lendvay Marianna	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Matematika I. - Analízis I.		KEXMA1TBNE	
Heti óraszámok:	Előadás: 3	Tantermi gyak.: 3	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	v				
A tananyag					
Oktatási cél: A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek a matematika alapvető témaköreivel. A gyakorlatokon a területhez kapcsolódó feladatokat, problémákat oldunk meg, mellyel hozzájárulunk a hallgatók fogalomalkotási és probléma megoldási képességeinek fejlesztéséhez.					
Tematika: Többváltozós valós függvények differenciál- és integrálszámítása. Az integrálszámítás néhány alkalmazása. Laplace-transzformáció. Valószínűségszámítás. Numerikus- és függvény sorok. Differenciálegyenletek. Vektoranalízis.					
Témakör:				Hét	Óra
Az integrálszámítás néhány alkalmazása. Résztörtekre bontás módszere Hiperbolikus függvények.				1.	3+3
Többváltozós valós függvények. Többváltozós valós függvények elméletének alapfogalmai Parciális deriváltak. Kétváltozós valós függvények integrálása. Kettős integrál fogalma, geometriai jelentése és tulajdonságai Kiszámítása normál tartományon				2.	3+3
Laplace-transzformáció. Fogalma, konvergenciája, alapvető tulajdonságai Fontosabb függvények Laplace-transzformáltjai Inverz Laplace-transzformáció				3.	3+3
Közönséges differenciálegyenletek I. Differenciálegyenlet fogalma, általános, partikuláris és szinguláris megoldás, kezdetiértékprobléma. Laplace-transzformáció alkalmazása állandó együtthatójú lineáris differenciálegyenletek megoldására				4.	3+3
Közönséges differenciálegyenletek II. Elsőrendű szétválasztható változójú differenciálegyenletek Első- és másodrendű állandó együtthatójú lineáris differenciálegyenletek megoldása próba- függvény módszerrel				5.	3+3
Valószínűségszámítás I. Esemény fogalma. Az eseményalgebra és a halmazalgebra kapcsolata Műveletek eseményekkel (összeadás, szorzás, kivonás) Esemény ellentettje, a biztos- és a lehetetlen esemény A valószínűség fogalma és Kolmogorov-féle axiómái A valószínűség legfontosabb tulajdonságai Klasszikus valószínűségi mező				6.	3+3

Valószínűségszámítás II. Feltételes valószínűség, független események Valószínűségi változó fogalma Diszkrét valószínűségi változó várható értéke, szórása Nevezetes diszkrét valószínűség eloszlások	7.	3+3
1. Zárthelyi dolgozat. Valószínűségszámítás III. Folytonos valószínűségi változók Eloszlásfüggvény és sűrűség függvény Folytonos valószínűségi változó várható értéke és szórása Nevezetes folytonos eloszlások	8.	3+3
Számsorok. Számsor fogalma, tulajdonságai	9.	3+3
Függvénysorok I. Függvénysor fogalma, konvergencia pont, konvergencia tartomány, függvénysor összege Hatványsor fogalma, konvergenciája Trigonometrikus sor	10.	3+3
Függvénysorok II. Fourier-sor és konvergenciája	11.	3+3
Vektor-skalár függvények. Vektor-skalár függvény fogalma, határértéke, folytonossága, differenciálhatósága	12.	3+3
Skalár-vektor függvények. Skalár-vektor függvény fogalma, kapcsolata a háromváltozós valós függvényekkel Skalár-vektor függvény határértéke, folytonossága, differenciálhatósága A gradiens és tulajdonságai Nabla operátor	13.	3+3
2. Zárthelyi dolgozat. Vektor-vektor függvények. Vektor-vektor függvény fogalma Vektor-vektor függvény határértéke, folytonossága, differenciálhatósága Rotáció és divergencia Vonalintegrálok fogalma, tulajdonságai, kiszámítása Potenciálos terek	14.	3+3

Félévközi követelmények

A hallgató aláírást csak abban az esetben kaphat, ha a félév során a zárthelyi dolgozatokkal megszerezhető 100 pontból legalább 50 pontot elért, valamint a két zárthelyi dolgozat mindegyikénél legalább 15 pontot szerzett.

	Időpont	Időtartam	Szerezhető max. pontszám	Témák
1. zh.	8.hét	60 perc	50 pont	Többváltozós függvények. Az integrálszámítás néhány alkalmazása. Kétváltozós valós függvények integrálása. Laplace-transzformáció. Differenciálegyenletek.
2. zh.	14. hét	60 perc	50 pont	Valószínűségszámítás. Függvénysorok. Vektoranalízis.

A pótlás módja:

Az a hallgató, aki egyik évfolyam zárthelyit sem írta meg, „**letiltva**” bejegyzést kap. **Csak az a hallgató pótolhat, aki nem kapott „letiltva” bejegyzést.**

Aláíráspótló vizsga:

Az a hallgató, aki a szorgalmi időszakban nem szerzett aláírást, a vizsgaidőszak első két hetében egy alkalommal, egy előre megadott időpontban kísérletet tehet a javításra. Ekkor a két zárthelyi együttes anyagából összefoglaló dolgozatot írhat, amelynek időtartama 75 perc.

A vizsga módja: írásbeli

A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.

A vizsgadolgozat feladatokat és elméleti kérdéseket tartalmaz. A dolgozatra 75 perc áll rendelkezésre. A vizsgán elért eredményük alapján a hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják a vizsgajegyet:

Pontszám	Vizsgajegy
90 – 100%	jeles (5)
80 – 89%	jó (4)
70 – 79%	közepes (3)
51 – 69%	elégséges (2)
0 – 50%	elégtelen (1)

Irodalom

Kötelező:

Tankönyv:

Kovács J. - Szabó L.: Matematika II villamosmérnök szakos hallgatók számára
ÓE-KVK 2146 Budapest, 2019.

Példatár:

Dr. Baróti Gy. - Kis M. - Schmidt E. - Sréterné dr. Lukács Zs.: Matematika Feladatgyűjtemény,
BMF KKVFK 1190, Bp. 2005

Ajánlott:

Tankönyv:

Kovács J.-Takács G.-Takács M.: Analízis, NTK 1998 Szász

Gábor: Matematika I-II-III, NTK 1995

Scharnitzky Viktor: Vektoranalízis, TK Budapest 1982 Thomas-féle

Kalkulus

Példatár:

Scharnitzky V.: Matematikai feladatok, NTK 1996

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Mikroelektronika I, KEWMR1TBNE					Kreditérték: 5	
Nappali tagozat, 5. félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak, elektronikus eszközök szakirány						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Horváth Zsolt József		Oktatók:	Dr. Horváth Zsolt József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Elektronika II KMEEL21TND				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 1	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):		Zárthelyi dolgozatok és szóbeli vagy írásbeli vizsga.				
A tananyag						
Oktatási cél: A félvezető eszközök és az integrált áramkörök működése fizikai alapjainak, felépítésének, jellemzőinek, osztályozásának és előállítási technológiájának, valamint az egyszerűbb CMOS logikai kapuk felépítésének megismertetése.						
Témakörök (előadás):					Hét	Óra
Elemi és vegyületfélvezetők. Kristályszerkezet, rácsszerkezet, bázis, elemi cella, hagyományos cella, anizotrópia, kristálytani irányok és síkok (Miller index), rácshézagok. A Si és a GaAs kristályszerkezete.					1.	2
A szabad elektron. Mozgás elektromos és mágneses térben. Az elektron kettős természete, hullámtulajdonságai. A teljes energia, az impulzus, a frekvencia és a hullámszám közötti összefüggések. Az atom felépítése, energia- és impulzuskvantálás, kvantumszámok, gerjesztett állapotok, kisugárzott energia, színek, Pauli elv. Kémiai kötések. A szilárd test (kristály) elektronszerkezete. Az atomtörzsek periodikus potenciális tere, impulzus és energia közötti összefüggés, sáv szerkezet, fémek, félvezetők, szigetelők. A sáv szerkezet jellemzői. Direkt és indirekt sáv szerkezet, effektív tömeg, állapotsűrűség.					2.	2
Az energiaállapotok betöltöttsége, Fermi-Dirac eloszlás, elektronok és lyukak, intrinszik és adalékolt félvezetők, a tömeghatás törvénye, a Fermi-szint és a szabad töltéshordozó koncentráció hőmérsékletfüggése. Generáció, rekombináció, élettartam, mozgékonyág, szóródás. Elektromos áram, drift és diffúzió, Einstein összefüggés, folytonossági egyenlet, lavina sokszorozódás, Hall-effektus, termoelektromos feszültség. A szabad töltéshordozó koncentráció lecsengése megvilágítás kikapcsolása után, a szabad töltéshordozó koncentráció lecsengése a koordináta mentén egyirányú injekció esetén.					3.	2
Bipoláris eszközök. A p-n átmenet. Beépült potenciál, diffúziós áram, generáció-rekombináció, ideális és valós áram-feszültség karakterisztika, dióda egyenlet, hőmérsékletfüggés, kapacitás-feszültség karakterisztika. A bipoláris tranzisztor, működési elve, jellemzők, üzemmódok, felhasználás. Tirisztor, diac és triac.					4.	2
Unipoláris eszközök. Schottky dióda, J-FET, MESFET, vékonyréteg tranzisztor. A MOS-kondenzátor, a CCD és a MOSFET. Felépítés, működési elv, karakterisztikák, hőmérsékletfüggés. A MOSFET-ek fajtái. Helyettesítő kapcsolások, határfrekvencia, töltésáthaladási idő. A komplementer tranzisztorpár méretezése. Memóriatranzisztorok. Fin-FET konstrukciók.					5.	2
Heteroeszközök. Heteroátmenetes bipoláris tranzisztor, MESFET, HEMT, ballisztikus tranzisztor. Előnyök a homoátmenetes eszközökkel szemben. Mikrohullámú diódák: pin és alagútdióda, MIS kapcsoló dióda, IMPATT és Gunn-dióda, kétpotenciálgátas rezonáns alagútdióda. Működés, jellemzők, felhasználás.					6.	2

Fotoelektromos eszközök. Fény és félvezető kölcsönhatása, abszorpció, spontán és stimulált emisszió. LED. Lézer, működési elv, működési feltételek, megoldás, kimenő teljesítmény-felvett áram jelleggörbe, küszöbáram, kibocsátott spektrum. Kettős heteroátmenetes és kvantum kaszkád lézer. Fotorezisztor, fotodiódák, fototranzisztor. Napelemek: működési elv, fejlesztési irányok, tandem cellák.	7.	2
Kristálynövesztés, Czochralski és Bridgman módszer, zónás tisztítás. Folyadékfázisú, gőzfázisú és molekulásugaras epitaxia. Fémek és szigetelők leválasztása, oxidáció.	8.	2
Diffúzió. Ionimplantáció. Fotolitográfia. Kémiai és plazmamarás. Ellenállás és kapacitás előállítása.	9.	2
A bipoláris és a MOS technológia alapvető lépései. Szigetelőn létrehozott Si réteges (Silicon on insulator - SOI) technológia. A MESFET gyártási folyamata.	10.	2
Az integrált áramkörök fajtái, osztályozása. Berendezés orientált áramkörök fajtái, jellemzőik. Az integrált áramkörök méretcsökkenése. Fizikai határok. Előnyei, hátrányai. Az integrált áramkörök sajátos tulajdonságai: hőcsatolás, tolerancia, paraziták.	11.	2
Az inverter. Transzfer karakterisztika, jelgeneráló képesség, komparálási szint, logikai szint tartományok, jelterjedési idő, párkésleltetési idő, teljesítmény-késleltetés szorzat. Passzív terhelésű MOS inverterek. Trióda és telítésszerű típusú, kiűrtésszerű terhelésű. Dinamikus inverter.	12.	2
A CMOS inverter. Küszöbfeszültség korlát. A komparálási szint beállítása. Fel- és lefutási idő definíciója, egyenlőségének feltétele, méret- és feszültségfüggése. A bemeneti és kimeneti kapacitások összetevői. Teljesítmény disszipáció.	13.	2
A minimális technológiai méret hatása a CMOS áramkörök működési sebességére. MOS kapuáramkörök. NMOS, PMOS, CMOS átvivő kapu. NMOS és CMOS logikai kapuk és méretezésük. A CMOS meghajtó áramkör és terhelés áramkör kapcsolata, egyiknek a másikkal történő megszerkesztése.	14.	2
Témakörök (táblagyakorlat):		
Atomi méretek és kitöltési tényező.	1.	2
Térfogati atomsűrűség és tömegsűrűség.	3.	2
Felületi atomsűrűségek.	5.	2
Méreteffektusok. A felület és térfogat aránya, adalékatomok száma kis térfogatokban.	7.	2
Drift és mozgékonyosság szilárd testekben.	9.	2
Fajlagos vezetőképesség és ellenállás. Drift áram szilárd testekben.	11.	2
Diffúziós áram szilárd testekben.	13.	2
Témakörök (laborgyakorlat):		
MOSFET-ek összehasonlító vizsgálata.	2	2
MOS inverterek I.	4	2
MOS inverterek II.	6.	2
MOS logikai kapuk I.	8.	2
MOS logikai kapuk II..	10.	2
MOS logikai kapu tervezés I.	12.	2
MOS logikai kapu tervezés II.	14.	2
Félévközi követelmények:		
A tantervben előírt gyakorlatok látogatása kötelező. A vizsgára bocsátás feltétele a laborjegyzőkönyvek leadása és elfogadása mellett két elméleti és feladatmegoldásos zárthelyi dolgozat megírása legalább elégséges (50%) szinten.		
A pótlás módja:		
A vizsgaidőszak első két hetében az ÓE tanulmányi szabályzata szerint. A sikertelen zárthelyik és - igazolt hiányzás esetén - a laborgyakorlatok mindegyike pótolható egy alkalommal a szorgalmi időszakban külön időpontban. Aki nem ír meg legalább egy zárthelyi dolgozatot a szorgalmi időszakban legalább elégséges szinten, a vizsgaidőszakban már nem pótolhat.		

A vizsga módja:

Vizsga a teljes félévi anyagból szóban vagy írásban, az adott vizsga kiírása szerint. A sikeres zárthelyi dolgozatok átlaga 20%-ban beszámít a vizsgajegybe.

Irodalom
Mojzes Imre: Mikroelektronika és elektronikai technológia, Műszaki Könyvkiadó, 1995. Csurgay Árpád és Simonyi Károly: Az információtechnika fizikai alapjai, Elektronfizika, BME Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest, 1997. Székely Vladimír: Elektronika I. Félvezető eszközök, Műegyetemi Kiadó, 2001. Nemcsics Ákos: A napelem működése, fajtái és alkalmazása. Műszaki ökológia villamosmérnököknek 3. rész, Kandó Kálmán Műszaki Főiskola, 1999. Simon M. Sze: Semiconductor Devices: Physics and Technology, 2nd Edition, Wiley, New York, 2002. Simon M. Sze, Kwok K. Ng: Physics of Semiconductor Devices, 3rd Edition, Wiley, New York, 2006. David L. Pulfrey: Understanding Modern Transistors and Diodes, Cambridge University Press, Cambridge, 2010.
Egyéb segédletek
A tárgy tanulásához felhasználhatók az egyéni tanulást támogató oktatási anyagok is, melyek egy része megtalálható az egyetemi honlapokon.

4. sz. Melléklet: Tantárgylap, azaz a tárgyak „rövid” leírása

Tárgy neve: Mikrokontrolleres szoftvertechnikák I.	NEPTUN-kód: KAUMK11ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0	Kredit: 3 Köv : é
Tantárgyfelelős: Dr. Kopják József	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
Tantárgy célja, hogy bevezesse a hallgatókat a kevés erőforrással rendelkező eszközöknél használatos korszerű szoftverfejlesztési technológiák világba. Hallgatók a képzés során megismerkednek egy korszerű 16 bites mikrokontroller architektúrájával, és programozási lehetőségeivel C és Assembly nyelven. A hallgató a képzés során elsajátítja a mikrokontrollerhez tartozó C fordító különlegességeit, statikus és dinamikus memóriakezelést és a megszakítások használatát. A képzés során a hallgató megismerkedik időzítő periféria használatával, nagysebességű A/D konverter működésével és használatával, soros port használatával. A hallgató a képzés végén képes lesz önállóan egy mikrokontrolleres program tervezésére és kódolására; a mikrokontroller egyes perifériáihoz tartozó dokumentáció értelmezésére, használatára, és ez alapján az egyes perifériák beállítására; több százból álló, megszakításokon alapuló program készítésére.			
Irodalom:			
1. Kónya László – Kopják József: PIC mikrovezérlők alkalmazástechnikája ISBN 978-963-06-6720-3 Budapest, 2009.			
2. Lucio Di Jasio: Programming 16-bit Microcontrollers in C ISBN 978-0-7506-8292-3 USA, Elsevier, 2007.			
3.			
Megjegyzés:			

4. sz. Melléklet: Tantárgylap, azaz a tárgyak „rövid” leírása

Tárgy neve: Mikrokontrolleres szoftvertechnikák II.	NEPTUN-kód: KAUMK21ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0	Kredit: 3 Köv : é
Tantárgyfelelős: Dr. Kopják József	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
Tantárgy célja, hogy bevezesse a hallgatókat a kevés erőforrással rendelkező eszközöknél használatos korszerű szoftverfejlesztési technológiák világba. A képzés során a hallgató megismerkedik a PWM periféria konfigurálásával, SPI busz bit szintű prtokolljával, USB kommunikációt használó eszközök illesztésével mester és szolga oldalon egyaránt. A hallgató megismerkedik a mechanikus érzékelő mentes gombok működési elvével és használatával. A hallgató a képzés során esajátítja a már előre elkészített szoftverkönyvtárak használatát és konfigurálását. A hallgató a képzés során megismerkedik a valós idejű operációs rendszerek alapjaival. A hallgató a képzés végén képes lesz önállóan, több modulból álló, külső forrásokból származó szofverkönyvtárak felhasználásával, mikrokontrollres program tervezésére és kódolására; a mikrokontroller egyes perifériáihoz és szofverkönyvtárakhoz tartozó dokumentáció értlemezésére, használatára; több szállból álló, megszakításokon alapuló program készítésére.			
Irodalom:			
1. Kónya László – Kopják József: PIC mikrovezérlők alkalmazástechnikája ISBN 978-963-06-6720-3 Budapest, 2009.			
2. Lucio Di Jasio: Programming 16-bit Microcontrollers in C ISBN 978-0-7506-8292-3 USA, Elsevier, 2007.			
3.			
Megjegyzés:			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Minőségfejlesztés, KEEMF5TBNE				Kreditérték: 3		
Nappali tagozat, 5. félév, e-learning oktatás						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak, Kötelezően választható szakmai tantárgy						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Lendvay Marianna PhD		Oktatók:	Dr. Lendvay Marianna	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)						
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:		
Számonkérés módja (s,v,f):	v					
A tananyag						
<i>Oktatási cél:</i> A hallgatók ismerjék meg a minőségtervezés és minőségfejlesztés területeit, a termelés és szolgáltatás hatékonyság mérésének és megvalósításának módszereit, kapjanak betekintést a rendszerek megbízhatóság-elemzési eljárásaiba, a teljes körű minőségirányítás néhány bevált módszerébe. Projekt-feladatokon keresztül gyakorlati ismereteket sajátítsanak el.						
Témakör:				Hét	Óra	
A félév követelmény-rendszerének megismerése. A minőségfejlesztés célja, a minőségfejlesztés és a minőségtervezés területe. Projektcsoportok egyeztetése.				1.	2+1	
Módszerek a vevői igények meghatározására. Kano-modell, minőségtervezés QFD alapján. 1. Projekt-feladat: QFD tervezés indítása.				2.	2+1	
A folyamatok meghatározása és osztályozása. A folyamatok típusai, az alapvető folyamatok logikai felépítése, jellemzői. A folyamat szabályozás elve, a statisztikai folyamatszabályozás módszere. 1. Projekt-feladat: QFD tervezés befejezése. Feladat feltöltése a Moodle – rendszerbe.				3.	2+1	
A hatékonyság mérése (minőségköltség, ingadozás, ciklusidő). Hat szigma, mint a minőség mérőszáma. Esettanulmány SPC-re.				4.	2+1	
Taguchi módszere a minőség kísérletes javítására, a módszer alapelveinek elemzése, a módszer alkalmazása. Példák a Taguchi-féle veszteségfüggvény meghatározására.				5.	2+1	
A megbízhatóság alapfogalmai, a megbízhatóság számszerű mutatói. Gyakorló feladatok a megbízhatósági jellemzők számolására.				6.	2+1	
A megbízhatósági mutatók meghatározása elemek és rendszerek esetén. A megbízhatóság-növelés módszerei. Gyakorló feladatok elemek és rendszerek megbízhatóságának számítására.				7.	2+1	
A megbízhatóság-elemzési eljárások főbb jellemzői Hibamód- és hatáselemzés (FMEA) módszere. 2. Projekt-feladat: FMEA tervezés elindítása.				8.	2+1	
Hibafa-analízis. Előnye, hátránya, gyakorlati alkalmazása. Megbízhatósági blokk diagram értelmezése. Egyszerű és bonyolultabb modellek. 2. Projekt-feladat: FMEA tervezés befejezése. Feladat feltöltése a Moodle – rendszerbe.				9.	2+1	
Markov elemzés, a megbízhatóság előrejelzése. Markov - folyamatok értelmezése.				10.	2+1	
A TQM filozófiája és eszközei. A benchmarking kialakulása, típusai, benchmarking modellek. A bechmarking - modell készítésének gyakorlati lépései.				11.	2+1	
A folyamatok újjáalakítása (reengineering). A javított folyamat átültetése a gyakorlatba. Az újjáalakítási projekt feladatai.				12.	2+1	
Félév végi ZH dolgozat				13.	2+1	
Pót ZH, elmaradt projekt-feladatok feltöltésének végső határideje.				14.	2+1	

Félévközi követelmények
1. Az elméleti tananyag önálló felkészüléssel, a Moodle - rendszerben közzé tett elektronikus tananyagok alapján sajátítható el. A gyakorlati ismeretek megszerzéséhez online gyakorlati órákat, konzultációs lehetőséget biztosítunk az MS Teams-en keresztül. 2. A vizsgára bocsátás feltétele: aláírás megszerzése. Az aláírás megszerzésének követelménye: két db projekt-feladat (QFD és FMEA) elkészítése (értékelés: megfelelt/ nem felelt meg), valamint a 13. héten írt ZH dolgozat elégséges szintjének (a maximális pontszám 40%-ának) a teljesítése. Aki nem készíti el a projekt-feladatokat és nem ír ZH dolgozatot, valamint a 14. heti pótlási lehetőségeken sem vesz részt, letiltva bejegyzést kap. Akik az elégséges szintet a pótlásokkal sem érik el, „aláírás megtagadva” bejegyzést kapnak, ennek javítására a vizsgaidőszak első 10 munkanapján belül egyszer lesz lehetőség. Aki a ZH-n elérhető összes pontszám legalább 70%-át teljesíti, az megajánlott vizsgajegyet kap (70 – 84%: jó, 85-100%: jeles)
A vizsga: írásbeli, elégséges szint: a maximális pontszámok 40%-a.
Irodalom /kötelező/: Dr. Lendvay Marianna: Minőségfejlesztés, e-learning tananyag, Moodle rendszer, ÓE 2020.
Ajánlott: az e-learning tananyagban feltüntetett irodalomjegyzék szerint;

Budapest, 2021. május 17.

Dr. Lendvay Marianna
Tantárgyfelelős

Részletes tantárgyprogram

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Műszaki dokumentáció KEEMD5TBNE			Kreditérték: 2			
Nappali tagozat 1. félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Lendvay Marianna		Oktatók:	Dr. Lendvay Marianna, Dr. Pálfi Judith	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		-				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):		Évközi jegy				
A tananyag						
Oktatási cél: Műszaki dokumentációk értelmezése, dokumentációk készítésének módszerei, projekt feladatok dokumentálásának menete. Rajzolással és adatkezeléssel kapcsolatos számítógépprogramok megismerése. Tervdokumentációk formai és tartalmi követelményei.						
Tematika:						
Témakör:					Hét	Óra
Bevezetés: tananyag és követelmények. A műszaki dokumentáció fogalma, példák a műszaki dokumentációkra. A műszaki szaknyelv jellemzői, a műszaki szöveg szerkezeti felépítése.					1.	2
Tudományos kutató-fejlesztő munka dokumentálása: szakirodalom-kutatás, információkeresés. Idézés, referencia, szerzői jog, plágium. A felhasznált szakirodalom listázása.					2.	2
Projektmunka és dokumentációja.					3.	2
Projektmunka és dokumentációja.					4.	2
Projektmunka és dokumentációja.					5.	2
Ábrázolás-technikai alapismeretek: műszaki rajzok készítése, rajzok formai követelményei, ábrázolási módok, szabványosítás.					6.	2
Tételek ábrázolása, vetületi ábrázolás.					7.	2
Számítógépes modellezés.					8.	2
Számítógépes modellezés.					9.	2
Számítógépes modellezés.					10.	2
Elektronikus hírközlési és informatikai hálózatok tervdokumentációjának tartalmi és formai követelményei.					11.	2
Épületvillamossági tervdokumentációk tartalmi és formai követelményei.					12.	2
Zárthelyi dolgozat					13.	2
Pót ZH, évközi jegyek megállapítása					14.	2
Félévközi követelmények:						

A tantárgy követelményei:

1. Az évközi jegy teljesítésének feltétele: évvégi zárthelyi dolgozat eredményes megírása.
Elégséges szint: a megszerezhető pontszámok 40 %-a.
2. Az elégtelen évközi jegyek a vizsgaidőszak első 10 munkanapján belül egy alkalommal javíthatók.

Irodalom:

1.Szabó Katalin: Kommunikáció felsőfokon,

https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/2011.../2011_0001_654_szabo.pdf

2.Lovas László szerk.: Műszaki ábrázolás I. BME 2011. Typotex Kiadó

https://www.tankonyvtar.hu/hu/...Muszaki_abrazolas.../Lovas_Musz_abrazolas_I.pdf

3.Dr. Garaj Erika: Projektmenedzsment, 2012.

https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/20100017_35_projektmenedzsment/ch01.html

Dr. Lendvay Marianna
tantárgyfelelős

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Villamosenergetikai Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Nagyfeszültségű technika (KVWNF5BBNE)					Kreditérték: 3	
nappali tagozat, 2023/2024 tanév I. félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök szak						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Istók Róbert		Oktatók:	Dr. Istók Róbert	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KVXVE6BBNE				
Heti óraszámok:		Előadás: 1	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):		v (vizsga)				
A tananyag						
Oktatási cél:						
Ismeretek nyújtása a nagyfeszültségű laboratóriumok felépítéséről, biztonságtechnikai követelményeiről, a különböző hullámalakú nagyfeszültségek előállításának és mérésének módszereiről, a villamos energetikai berendezések villamos szilárdsági vizsgálatairól.						
Tematika:						
Nagyfeszültségű laboratóriumok. Nagyfeszültségek előállítása. Nagyfeszültsége mérése. Túlfeszültség-védelmi eszközök. Nagyfeszültségű vizsgálatok						
Témakörök (előadás)					Ea.	Óra
Nagyfeszültségű laboratóriumok berendezései. Ipari és kutatási célú laboratóriumok berendezéseinek elhelyezése. Földelési, árnyékolási, biztonságtechnikai kérdések.					1	2
Nagy váltakozó és nagy egyenfeszültség előállítása.					2	2
Lökő feszültség-hullámok előállítása.					3	2
Kapcsolási feszültség-hullámok előállítása.					4	2
Nagyfeszültségek mérése. Nagy váltakozó és nagy egyenfeszültség mérése.					5	2
Lökőfeszültség mérése.					6	2
Kapcsolási feszültség-hullám mérése.					7	2
Nagyfeszültségű berendezések villamos szilárdságának vizsgálata. Ipari frekvenciájú feszültséggel végzett vizsgálatok.					8	2
Lökőfeszültséggel végzett vizsgálatok. Kapcsolási feszültség-hullámmal végzett vizsgálatok.					9	2
A szigetelések koordinálása, a szigeteléskoordinálás feladata, a szigetelési szintek kiválasztása.					10	2

Túlfeszültség-védelmi eszközök.	11	2
Részleges kisülések vizsgálata. A részleges kisülés vizsgálatok feladata.	12	2
A részleges letörés folyamata és mérhető villamos jellemzői.	13	2
A részleges kisülések villamos mérési módszerei. A részleges kisülések eredetének meghatározása.	14	2

8Témakörök (laboratóriumi gyakorlat)	Lab.	óra												
Nagyfeszültségek előállítása és mérése.	1.	4												
Lökőfeszültségű vizsgálatok, túlfeszültség-levezetők mérése.	2.	4												
Lökőfeszültségű vizsgálatok, szabadvezeteki szigetelők vizsgálata.	3.	4												
Potenciáeloszlás mérése szigetelő modelleken.	4.	4												
Csatolókondenzátorok szabványos vizsgálata.	5.	4												
Filmvetítés, pótmérés.	6.	4												
Félévközi követelmények: A hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban meghatározott óraszámot. Az összes laboratóriumi mérés személyes és/vagy fennálló koronavírus veszélyhelyzet miatti vagy más korlátozás esetén online módon történő sikeres elvégzése.														
A pótlás módja: A laboratóriumi mérések pótlása a szorgalmi időszakban, az erre kijelölt pótmérési időpont(ok)ban történhet.														
A félévközi jegy kialakításának módszere: -														
A vizsga módja: A vizsga írásbeli és/vagy szóbeli, húzott tételek alapján. Fennálló koronavírus veszélyhelyzet miatti vagy más korlátozás esetén online vizsga. A vizsga értékelése:														
<table><tr><th>Elért eredmény [%]</th><th>Érdemjegy</th></tr><tr><td>0-49</td><td>1</td></tr><tr><td>50-61</td><td>2</td></tr><tr><td>62-73</td><td>3</td></tr><tr><td>74-85</td><td>4</td></tr><tr><td>86-100</td><td>5</td></tr></table>			Elért eredmény [%]	Érdemjegy	0-49	1	50-61	2	62-73	3	74-85	4	86-100	5
Elért eredmény [%]	Érdemjegy													
0-49	1													
50-61	2													
62-73	3													
74-85	4													
86-100	5													
Az elégséges osztályzathoz legalább 50%-os szintet kell elérni!														

Irodalom

Kötelező:

1. Az Egyetem e-learning rendszeréből (Moodle), a tantárgyhoz tartozó, letölthető előadásanyagok.
2. Császár Miklós – Cservényák Tibor – Ónodi Tamás – Orosz János – Rácz István – Ráski Gábor: Villamos szigetelés technika (KKVMF 49255, Budapest, 1989. főiskolai jegyzet)
3. Balczó Zoltán – Császár Miklós – Rácz István – Ráski Gábor: Villamos szigetelések vizsgálata (KKVMF 49281, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986. főiskolai jegyzet)

Ajánlott:

1. Horváth Tibor – Csernátony Hoffer András: Nagyfeszültségű technika (1986)
2. Dr. Patkó János – Bognár Sándor: Villamos szigetelés technika (1973)
3. Eisler János: Bevezetés a nagyfeszültségű technikába (1965.)
4. C. L. Wadhwa: High Voltage Engineering (2007)
5. Volker Hinrichsen & Patrick Halbach: Hochspannungstechnik (2010)
6. Wolfgang Hauschild & Eberhard Lemke - High-Voltage Test and Measuring Techniques (2013)
7. JP Holtzhausen & WL Vosloo - High Voltage Engineering Practice and Theory (2006)
8. Klaus Schon - High Impulse Voltage and Current Measurement Techniques (2013)
9. Hugh M. Ryan - High Voltage Engineering and Testing (2013)

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológiai Intézet	
Tantárgy neve és kódja:		Napelemek KEWNA5TBNE				
Nappali tagozat 2020/2021. tanév 1. félév		Kreditérték: 3				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök, nappali						
Tantárgyfelelős oktató:		Nemcsics Ákos, DSc, egyetemi tanár		Oktatók: Nemcsics Ákos, DSC, egyetemi tanár		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		-				
Heti óraszámok:		Előadás: 2		Tantermi gyak.: 0		
		Laborgyakorlat: 0		Konzultáció:		
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga				
A tananyag						
Oktatási cél:.						
Elsősorban villamosmérnök hallgatók számára a napelemek működésének fizikai alapjainak megértése, a napelem-fajták megismerése. A napelemek alkalmazásának ill. mechanikai és elektromos installálásának ismereteinek megismerése.						
Témakör:				Hét	Óra	
Energetikai alapvetés				1.	2	
A napsugárzás tulajdonságai				2.	2	
A fotovoltikus hatás				3.	2	
A félvezetőfizikai alapok átismétlése				4.	2	
A hagyományos Si és poli-Si alapú napelemek				5.	2	
Az amorf-Si napelem				6.	2	
A CIS és egyéb kalkogenid alapú napelem				7.	2	
A nano-struktúrákról és alkalmazásukról				8.	2	
A GaAs alapú napelemek és a nano-struktúrák				9.	2	
Az elektrokémiai napelemek és a nano-struktúrák				10.	2	
A polimer alapú napelemek és a nano-struktúrák				11.	2	
A napelemfajták és alkalmazásaik				12.	2	
A napelemek építészeti alkalmazásai				13.	2	
A napelemek elektromos installálása				14.	2	
Félévközi követelmények						
Vizsgára bocsátás feltétele: Egy újszerű napelem-struktúra irodalmának feldolgozása essay formában és/vagy 15 percben való prezentálása + eredményes ZH teljesítés.						
Irodalom:						
1. Nemcsics Ákos: Napelemek működése fajtái és alkalmazása; KKMf-1188 Budapest, (1999).						
2. Nemcsics Ákos : A napelem és fejlesztési perspektívái, Akadémiai Kiadó, Budapest 2001.						
3. Simonyi K.: Elektronfizika, Tankönyvkiadó, Budapest (1974)						

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer					
Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológiai Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Ökológikus műszaki konstrukciók KEVOK1TBNE Kreditérték: 3 Nappali tagozat, szabadon választható tantárgy					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Bugyás József PhD		Oktatók:	Dr. Nemesics Ákos	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		-			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	f				
A tananyag					
<i>Oktatási cél:.</i> A környezetbarát tervezési és üzemeltetési módok megismerése. A tárgy keretében olyan általános kérdésekkel foglalkozunk, hogy miként lehet egy műszaki alkotás olyan, hogy ne terhelje a természeti környezetünket. Néhány kiragadott példa a tematikából: kevésbé ismert környezetszennyezések (polarizációs szennyezés, elektroszmog stb.), ökológikus építészet elemei, hulladékkezelés másképpen, biológiából ellesett a műszaki életben hasznosítható konstrukciók stb.					
Témakör:			Hét	Óra	
Ökológiai alapvetés, a környezetromlás tünetei			1.	2	
Energetikai kérdések, hőerőmű, atomerőmű működése, környezeti kockázatai			2.	2	
A megújuló energiák kiaknázásának lehetőségei, passzív napenergia hasznosítás			3.	2	
Az aktív napenergia hasznosítás és egyéb megújuló energiák kiaknázása			4.	2	
Az ökológikus építészet ismérvei			5.	2	
Az optimális település méret és a közlekedés			6.	2	
A környezetbarát hulladékkezelés alternatívái			7.	2	
Az újrahasznosítás lehetőségei			8.	2	
A környezetszennyezés speciális formái			9.	2	
Az esztétika és célszerűség kérdése			10.	2	
A növények felépítéséből, működéséből elleshető a műszaki életben hasznosítható konstrukciók			11.	2	
Az állatok felépítéséből, működéséből elleshető a műszaki életben hasznosítható konstrukciók			12.	2	
Az állatok által épített szerkezetekből elleshető a műszaki életben hasznosítható konstrukciók			13.	2	
ZH			14.	2	

Félévközi követelmények
Félévközi jegy: ZH eredmény és a jegyzőkönyvek átlaga
Irodalom:
1. Nemcsics Ákos: Ökológikus – környezetbarát építés; KKM-F-1184 Budapest, (1999).
2. Vida Gábor: Helyünk a bioszférában; Typotex, Budapest, (2001).
3. Érdi Péter: Teremtett valóság; Typotex, Budapest (2000).
4. Kollár Lajos, Vámosy Ferenc: Mérnöki alkotások esztétikája; Akadémiai Kiadó, Budapest (1996).
5. H. Haken: Szinergetika; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, (1984).
6. Luther W. Skelton: The Solar-hydrogen energy economy; Van Nostrand Reinhold; New York (1984).
7. J. Crowley, L. Z. Zimmermann: Practical Passive Solar Design; Mc Graw Hill, New York, (1983).
8. K. Falconer: Fractal geometry; John Wiley & Sons, Chichester (1993).

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Passzív áramkörök KEXPA5TBNE				Kreditérték: 6	
Nappali tagozat, 4. félév.					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős Harányi Ádám	Dr. Horváth Zsolt József oktató:			Oktatók: Dr. Horváth Zsolt József,	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KEXEL5TBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 1	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga				
A tananyag					
<i>Oktatási cél:</i> A hallgatók megismertetése az elektronikus áramkörökben alkalmazott passzív alkatrészekkel és elemekkel, azok tulajdonságaival, karakterisztikaival, konstrukciós változataival és alkalmazási területeivel, néhány alapáramkörrel, valamint az optikai jelátvitel és a mágneses körök alapjaival. A hallgatók megismertetése a passzív áramköri elemekkel, az optikai jelátvitellel és a mágneses körökkel kapcsolatos alapvető méretezési és számítási eljárásokkal, valamint a kapcsolatos mérési módszerekkel.					
<i>Tematika:</i> Huzalok, vezetők és ellenállások tulajdonságai, karakterisztikái és üzemi paraméterei, konstrukciós, méretezési és alkalmazási kérdései. Kábelek, változtatható ellenállások, speciális passzív elemek karakterisztikái és alkalmazásai. Dielektrikumok tulajdonságai, kondenzátorok fajtái, tulajdonságai, konstrukciója és üzemi paraméterei. Kondenzátorok veszteségei és helyettesítő képei. Szuperkondenzátorok Mágneses jelenségek és anyagok, dia-, para-, ferro- és ferrimágnesesség. Mágneses anyagok tulajdonságai, permeabilitás és hiszterézis. Lágy- és kemény-mágneses anyagok. Zárt és légréses mágneses körök. Permanens mágnesek. Tekercsek és induktivitások tulajdonságai, méretezése, és üzemi paraméterei. Tekercsek veszteségei és helyettesítő képei. Ideális és valódi transzformátorok jellemzői és üzemi paraméterei, tervezési szempontok. Elektromos zavarok és zajok. A zajok fajtái, helyettesítő kapcsolások, zajparaméterek. Optikai szálak, fényvezetők, optikai kábelek működési alapjai, tulajdonságai, konstrukciója és alkalmazásai. Piezoelektromos eszközök, kvarc oszcillátorok. Passzív és akusztikus hullámú szűrők. Egyenirányítók és feszültség kétszerezők illetve sokszorozók, méretezés és alkalmazás. A passzív elemek integrált áramkörbeli megvalósítása.					
Témakörök (előadás):				Hét	Óra
1. Elektromos és mágneses mértékegységek áttekintése.Vezetőanyagok fizikai és elektromos tulajdonságai. Ellenállások, ellenállássorok, névleges értékek és tűrések. Hőmérsékletfüggés.				1.	2
2. Huzalok és tulajdonságaik. Szkin effektus, nagyfrekvenciás viselkedés. Kábelek üzemi jellemzői és konstrukciója. Ellenállások helyettesítő képei. Ellenállások konstrukciója és fajtái. Változtatható ellenállások, potenciométerek.				2.	2
3. Szigetelők (dielektrikumok): fizikai alapok. Fizikai és elektromos tulajdonságok. Letörési térerősség és veszteségi tényező. Gyakorlatban használt dielektrikumok. Kondenzátorok tulajdonságai, helyettesítő képei.				3.	2
4. Kondenzátorok fajtái, konstrukciós és üzemi paraméterei. Kondenzátorok névleges értéksorai és tűrései. Változtatható kapacitású kondenzátorok, jelleggörbék, konstrukciós kialakítások, fajtái. Szuperkondenzátorok.				4.	2

5. Mágnesség fizikai alapjai és fajtái: Maxwell egyenletek, para-, dia-, ferro-, és ferrimágnesség. Mágneses anyagok, mágnesezési és hiszterézis görbék, permeabilitás. Lágy és kemény mágneses anyagok tulajdonságai és alkalmazásaik. Permanens mágnesek.	5.	-
6. Mágneses körök, az elektromos és mágneses körök analógiája. A légrés hatása a mágneses körökben.	6.	4
7. Tekercsek és induktivitások. Lég- és vasmagos induktivitások. Légréses és zárt vasmagú tekercsek. Tekercsek helyettesítő képei. Veszteségek, azok fizikai okai.	7.	-
8. Transzformátorok, feszültség-, áram- és impedancia-transzformátor. Ideális és reális transzformátor tulajdonságai. Transzformátorok helyettesítő képei. A transzformátorok méretezésének alapelvei.	8.	2
9. Optikai szálak, fényvezetők, optikai kábelek működési alapjai, tulajdonságai, konstrukciója és alkalmazásai.	9.	2
10. Az átlag-, négyzetes átlag- és az effektív érték fogalma. Elektromos zavarok és zajok. A zajok fajtái, helyettesítő kapcsolások, zajparaméterek.	10.	2
11. Speciális ellenállások és passzív elemek. Feszültségfüggő ellenállás (varisztor), termisztor, fotoellenállás, magnetorezisztor, Hall-elem, varactor, varicap.	11.	2
12. Passzív RC és LC szűrők: aluláteresztő, felüláteresztő, sáv elnyomó és sávszűrő. Rezgőkörök. Maximálisan lapos, Csebisev, inverz Csebisev és elliptikus szűrők. Piezoelektromos és akusztikus hullámú eszközök. A piezoelektromosság fizikai alapjai. Kvarc-oszcillátorok, akusztikus felületi hullámú szűrők.	12.	2
13. Egyenirányítók. Egy-, kétutas, Graetz egyenirányító, üzemi tulajdonságok és méretezés. Feszültségkétszerezők és sokszorozók.	13.	2
14. Passzív elemek integrált áramkörökben. Bipoláris integrált áramköri megvalósítások, lehetőségek és tulajdonságok. Passzív elemek (ellenállás és kondenzátor) megvalósítás vékony- és vastagréteg hibrid integrált áramkörökben.	14.	2
Témakörök (gyakorlat):		
Elektromos és mágneses mértékegységek. Vezetékek méretezése. Szkin effektus: behatolási mélység, határfrekvencia és nagyfrekvenciás ellenállás számítása.	2	2
Ellenállások jellemzőinek, terhelhetőségének, hőmérsékletfüggésének számítása.	4.	2
Kondenzátorok méretezése. Kondenzátorok hőmérsékletfüggésének és veszteségeinek számítása. Párhuzamos és soros helyettesítőkép alkalmazása.	6.	2
Mágneses körök számítása a mágnesezési görbe alapján. Légrés hatásának vizsgálata. Permanens mágnes méretezése. A mágneses tér erőhatásaival kapcsolatos számítások.	8.	2
Tekercsek induktivitásának számítása. Tekercsek veszteségeinek számítása. Párhuzamos és soros helyettesítőkép alkalmazása. Energia és indukció számítások.	10.	2
Elektromos zajparaméterek meghatározása.	12.	2
Optikai szálak méretezése. Az átviteli tulajdonságok számítása.	14.	2
Félévközi követelmények:		
A tantervben előírt táblagyakorlatok látogatása kötelező. A vizsgára bocsátás feltétele két elméleti zárthelyi dolgozat sikeres megírása (várhatóan az 5., és 11. héten), és a laborfeladatok hiánytalan megoldása.		
A pótlás módja: A zárthelyik egy-egy alkalommal pótolhatók a szorgalmi időszakban. Aki a szorgalmi időszakban egyik elméleti zárthelyi dolgozatot sem írja meg vagy pótolja legalább elégséges eredménnyel, a szorgalmi időszak utolsó napján le lesz tiltva. A vizsgaidőszakbeli pótlás az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint. A vizsgaidőszakban csak zárthelyi pótlása engedélyezett.		

A vizsga módja:

A vizsga írásbeli vagy szóbeli, az elégséges osztályzathoz legalább 50%-os szintet kell elérni.

Irodalom:**Kötelező:**

Bauman Péter, Szentiday Klára: Passzív áramköri elemek, BMF jegyzet

Mojzes Imre (szerk.), Mikroelektronika és elektronikai technológia, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1994. (megfelelő fejezetek)

Ajánlott:

A tárgy tanuláshoz felhasználhatóak az egyéni tanulást támogató oktatási anyagok is, melyek egy része - a hivatalos anyagokon túl - megtalálható az egyetemi honlapokon: <http://mti.uni-obuda.hu/> és <https://elearning.uni-obuda.hu/>

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Programozható irányítások I. KAWPI3BBNE Kreditérték: 3 Nappali tagozat 2021/2022. tanév 1. félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Weiss Béla		Oktatók:	Lamár Krisztián	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Digitális technika II. KAXDT6BBNE				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):		Szóbeli vizsga írásbeli minimum kérdéssel				
A tananyag						
Oktatási cél: Ismeretek szerzése a digitális, programozható irányító berendezések rendszertechnikai felépítéséről, elméleti alapjairól, a hardver és szoftver tervezés módszereiről. Jártasságot biztosítani digitális hardver, mikroprocesszoros-mikrokontrolleres berendezések (mikrogépek, PLC-k) programozásában, illesztésében, élesztésben, és a hibakeresésben.						
Tematika: Az irányító-, és technológiai berendezések működésének, illesztési szoftvereinek, a programozási eljárások alkalmazásának, a feladatmegoldások tipikus algoritmusainak megismertetése, és begyakoroltatása.						
Témakör:					Hét	Óra
1. Ipari irányítási rendszerek Az elektronikus vezérlések helye, szerepe az ipari gyártástechnológiák automatizálásának korszerű megoldásaiban; ▪ mikroprocesszoros (mikrokontrolleres) célberendezések ▪ PLC-k, Vezérlőberendezések felépítése ▪ egyszerű strukturálatlan rendszer ▪ hierarchikus rendszer ▪ irányítási rendszerek csoportosítása Rendszerleírási módszerek; Programozható hardverek (PLD, GAL) működése, alkalmazása. A WinCUPL programozói környezet megismerése.					1.-2.	4
2. Korszerű mikrokontrollerek és alkalmazásaik A 8031/51 és a PIC család legújabb kontrollereinek megismerése, működés összehasonlítása. Digitális perifériák (port, időzítő/számlálók) változatai és alkalmazásuk a mintavételezés (capture funkció), többfázisú periodikus jelek, PWM moduláció (compare funkció) előállításának módozatai, programozása. Analóg perifériák (ADC, DAC, Komparátorok) változatai és alkalmazásuk a irányítási feladatok megoldásaiban, programozási megoldások. A soros kommunikációs eljárások: UART, I2C busz, SPI busz alkalmazása					3.-5.	6
3. Mikrokontrollerek C nyelvű programozása ▪ változó típusok, deklarációjuk, ▪ header fájlok, könyvtárak, ▪ vezérlési utasítások, ▪ I/O műveletek, ▪ fejlesztői környezet, projekt használata.					6.-7.	4

4. A PLC-k alkalmazása, és programozása (Siemens S7-313C, Omron CJ1M, Schneider M340 típusok) ▪ rendszertechnikai felépítésük, működésük, ▪ ki,- és bemeneti illesztőegységek, ▪ analóg és multiplexerillesztők, ▪ programozási nyelvek, ▪ alkalmazási lehetőségek, ▪ kiválasztási szempontok. A programfejlesztői környezetek alkalmazásának megismertetése.	8.- 9.	4
5. Kombinációs vezérlési feladatok programozása A kombinációs feladatok leírási módszerei, Egyszerűsítési eljárások, Algoritmizálás, ▪ Létradiagram, ▪ Bitműveletes (assembly, utasításlista), ▪ táblázatos megoldások (tömbök,). Kombinációs feladatok programozása ▪ mikroprocesszoros rendszerek, ill. ▪ PLC-k alkalmazásával	10.- 11.	4
6. Sorrendi vezérlési feladatok programozása Rendszertechnikai ismeretek, a sorrendi feladatok csoportosítása, leírási módszerek, Sorrendi feladatokat megvalósító programok tervezése, ▪ ütemtáblázat, kódolás, vezérlő függvények, kimeneti függvények felírása ▪ a programszerkezet kialakítása, ▪ programozás függvénymegoldással, táblázat használatával. Sorrendi feladatok programozása ▪ mikroprocesszoros rendszerek, ill. ▪ PLC-k alkalmazásával	12.- 14.	6
Félévközi követelmények		
2 tervezési feladat eredményes elkészítése 1 zárthelyi dolgozat. Az előírt mérések elvégzése		
Irodalom:		
Zalotay Péter: Programozható irányítások I. (elektronikus jegyzet) Ajtonyi István, Gyuricza István: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek Kelvin T. Erickson: Programmable Logic Controllers: An Emphasis on Design and Application		
A tárgy minőségbiztosítási módszerei:		

<i>Laboratóriumi gyakorlatok</i>		
Témakör:	Hét	Óra
Egyre növekvő nehézségű alapvető programozási feladatok megvalósítása mikrokontrollerre és PLC-re • egyéni beosztás szerint	1.-14.	14
Félévközi követelmények		
A megadott mérési gyakorlatok elvégzése, jegyzőkönyv készítése, beadása		
Önálló záró mérés elvégzése		
Irodalom:		
Mérési útmutatók		
A tárgy minőségbiztosítási módszerei:		
A mérési feladatok, eszközök, és számonkérési formák folyamatos fejlesztése, ellenőrzése.		

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Automatika Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Programozható irányítások I. laboratórium KAWPI4BBNE Kreditérték: 3 Nappali tagozat 2021/2022. tanév I. félév			
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök			
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Weiss Béla	Oktatók:	Lamár Krisztián
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Programozható irányítások I. KAWPI3BBNE	
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat: 2 Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	félévközi jegy		
A tananyag			
Oktatási cél: Ismeretek szerzése a digitális, programozható irányító berendezések rendszertechnikai felépítéséről, elméleti alapjairól, a hardver és szoftver tervezés módszereiről. Jártasságot biztosítani digitális hardver, mikroprocesszoros-mikrokontrolleres berendezések (mikrogépek, PLC-k) programozásában, illesztésében, élesztésben, és a hibakeresésben.			
Tematika: Az irányító-, és technológiai berendezések működésének, illesztési szoftvereinek, a programozási eljárások alkalmazásának, a feladatmegoldások tipikus algoritmusainak megismertetése, és begyakoroltatása.			
Témakör:			Hét
A gyakorlatokon alkalmazott szoftver és hardvereszközök megismerése			Óra
			1.-14.
			14

Laboratóriumi gyakorlatok		
Témakör:	Hét	Óra
Összetett feladatok megvalósítása mikrokontrollerre • egyéni beosztás szerint, a rendelkezésre álló eszközök függvényében	1.-14.	14
Összetett feladatok megvalósítása PLC-re • egyéni beosztás szerint, a rendelkezésre álló eszközök függvényében	1.-14.	14
Félévközi követelmények		
A megadott mérési gyakorlatok elvégzése, jegyzőkönyv készítése, beadása		
Önálló záró mérés elvégzése		
Irodalom:		
Mérési útmutatók		
A tárgy minőségbiztosítási módszerei:		
A mérési feladatok, eszközök, és számonkérési formák folyamatos fejlesztése, ellenőrzése.		

Assessment and subject description

Óbuda University			Institute of Automation		
Kandó Kálmán Faculty of Electrical Engineering					
<i>Subject name and code:</i> Power electronics			KAKTE1ABNE		
Credits: 2					
Full-time , 2021/2022 academic year I. semester					
Course: Electrical Engineering					
Responsible:		Teaching staff:	Badacsonyi Ferenc		
Prerequisites:					
Contact hours per week:	Lecture: 2	Class discussion: 0	Lab hours: 0	Tutorial: 0	
Assessment and evaluation:	end of term mark				
Subject description					
<i>Aims:</i> To offer a basic knowledge of switch mode converter circuits, the operation and main calculation of them.					
<i>Topics to be covered:</i>					
Topics				Week	Lessons
The concept of power electronics.				1.	2
Switch mode semiconductors (thyristors, diode, BJT, MOSFET, IGBT) features, characteristics and warming.				2.	2
Single phase line commutated rectifiers.				3.	2
Three phase line commutated rectifiers.				4.	2
Single and three-phase AC regulators.				5.	2
Modelling of power electronics circuits				6.	2
One quadrant DC-DC chopper circuits (buck, boost, buck-boost).				7.	2
DC-DC bridge chopper circuits				8.	2
Single phase voltage inverters (phase shift, one-phase sinusoidal PWM).				9.	2
Six-step and three-phase sinusoidal PWM inverters.				10.	2
Grid connected photovoltaic inverter topologies				11.	2
Advanced power electronics (UPS, PFC circuits, power supplies).				12.	2
Modelling of power electronics circuits				13.	2
Test				14.	2
Assessment and evaluation					
Requirements of the end of term mark: Successful classroom test writing					
Suggested materials					
Badacsonyi Ferenc: Power electronics examples (pdf), Power electronics handbook: devices, circuits, and applications handbook/ edited by Muhammad H. Rashid. – 3rd ed. Copyrightc 2011, Elsevier Inc.:					

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Tanszék		
Tantárgy neve és kódja: Projektmunka 1. KEPPM5TBNE Kreditérték: 4 nappali tagozat 5. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök, Elektronikus eszközös szakirány					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	választott oktató	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:	Előadás:	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,é):	évközi jegy				
A tananyag					
Oktatási cél: Teljeskörű fejlesztési-kivitelezési-tesztelési-dokumentálási tevékenység végzése, a csoportban végzett munka gyakorlása, beszámolás az elvégzett munka eredményeiről. A munkafázisok időarányai a konkrét projekteknél eltérhetnek az alábbi arányoktól.					
Témakör:				Óraszám:	
Projekt munka ismertetése, projektek szervezésével, vezetésével, lezárásával kapcsolatos ismeretek.				1.	2
Feladat ismertetése és kiválasztása				2.	2
Adatgyűjtés, szoftverek megismerése, objektum megismerése				3.	2
Feladatvégzés				4.	2
Feladatvégzés				5.	2
Feladatvégzés				6.	2
Feladatvégzés				7.	2
Munkajelentés leadása, szóbeli beszámoló a projekt vezetőjének				8.	2
Feladatvégzés				9.	2
Feladatvégzés				10.	2
Munkajelentés leadása, szóbeli beszámoló a projekt vezetőjének				11.	2
Felkészülés a prezentációra				12.	2
A feladat bemutatása prezentációval egybekötve a kurzus hallgatóinak és projektvezetőinek				13.	2
A projekt értékelése közösen a kurzus hallgatóival és a projekt vezetőkkel				14.	2
Félévközi követelmények					
Munkajelentések rendszeres leadása, sikeres prezentáció és bemutatott feladat.					
Irodalom:					
Kötelező: A feladatban kiadott eszközökkel kapcsolatos dokumentációk. Ajánlott:					

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Tanszék		
Tantárgy neve és kódja: Projektmunka 2. KEPPM6TBNE nappali tagozat 6. félév			Kreditérték: 4		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök, Elektronikus eszközök szakirány					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	választott oktató	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:	Előadás:	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,é):	é				
A tananyag					
Oktatási cél: Teljeskörű fejlesztési-kivitelezési-tesztelési-dokumentálási tevékenység végzése, a csoportban végzett munka gyakorlása, beszámolás az elvégzett munka eredményeiről. A munkafázisok időarányai a konkrét projekteknél eltérhetnek az alábbi arányoktól.					
Témakör:				Óraszám:	
Projekt munka ismertetése, projektek szervezésével, vezetésével, lezárásával kapcsolatos ismeretek.				1.	2
Feladat ismertetése és kiválasztása				2.	2
Adatgyűjtés, szoftverek megismerése, objektum megismerése				3.	2
Adatgyűjtés, szoftverek megismerése, objektum megismerése				4.	2
Feladatvégzés				5.	2
Feladatvégzés				6.	2
Feladatvégzés				7.	2
Munkajelentés leadása, szóbeli beszámoló a projekt vezetőjének				8.	2
Feladatvégzés				9.	2
Feladatvégzés				10.	2
Munkajelentés leadása, szóbeli beszámoló a projekt vezetőjének				11.	2
Felkészülés a prezentációra				12.	2
A feladat bemutatása prezentációval egybekötve a kurzus hallgatóinak és projektvezetőinek				13.	2
A projekt értékelése közösen a kurzus hallgatóival és a projekt vezetőkkel				14.	2
Félévközi követelmények Munkajelentések rendszeres leadása, sikeres prezentáció és bemutatott feladat.					
Irodalom:					
Kötelező: A feladatban kiadott eszközökkel kapcsolatos dokumentációk. Ajánlott:					

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Szabályzott villamos hajtások I., KAWVH3BBNE Kreditérték: 3 Nappali tagozat, őszi félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Víg Zoltán		Oktatók:	Dr. Számel László	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Automatika I. (KAXAU3BBNE)				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga (v)				
A tananyag						
Oktatási cél: A villamos hajtások szabályozási kérdéseinek és a kommutátoros szabályozott hajtások jellemzőinek és alkalmazásainak megismertetése a leendő villamosmérnökökkel. A félév során előadások során megalapozott ismeretek és kellő jártasság megszerzése a modern szabályozott hajtások működése, tervezése és alkalmazása terén olyan mélységig, hogy a végzett mérnökök alkalmasak legyenek tervezési részfeladatok megoldására, jártasságot szerezzenek szabályozott hajtások élesztésében, üzembehelyezésében, üzemeltetésében és szervizelésében.						
Tematika: Villamos hajtások szabályozásának általános kérdései. Nyomatékok és tehetetlenségi nyomatékok átszámítása a motor tengelyére. Külső gerjesztésű kompenzált egyenáramú motorok átviteli függvényei. A villamos és elektromechanikai időállandó fogalma. A Ward-Leonard hajtás. Vezérelt áramirányítóról táplált egyenáramú motoros hajtások. A fedés és a szaggatott vezetés hatása az áramirányítós hajtás feszültség-áram jelleggörbéjére. Vezérelt áramirányítóról táplált motor fékezése és forgásirány változtatása. Egyen-egyen átalakítóról táplált egyenáramú hajtások. Az áramhullámosság meghatározása. Egyenáramú hajtások áram- és fordulatszám szabályozása.						
Előadások témaköre:					Hét	Óra
A villamos hajtások felépítése, a villamos gépek alaptípusai. A Villamos hajtások dinamikája. A nyomatékok osztályozása.					1.	2
A villamos hajtás mozgásegyenlete, a stabilitás feltétele. Indítási és fékezési idő meghatározása állandó dinamikai nyomaték esetén, névleges indítási idő. Indítás lineáris, eső jellegű fordulatszám-nyomaték jelleggörbe esetén. Az elektromechanikai időállandó.					2.	2
Átszámítás a motor tengelyére. Átszámítás haladó mozgásról forgó mozgásra. Optimális áttétel.					3.	2
A külső gerjesztésű kompenzált egyenáramú motorok mechanikai jelleggörbéi.					4.	2
Az armatúraáramtól függő fluxusú egyenáramú motorok mechanikai jelleggörbéi.					5.	2
Külső gerjesztésű motorok kapocsfeszültség- és terhelőnyomaték változásra érvényes átviteli függvényei.					6.	2
A Ward-Leonard hajtás.					7.	2
Hálózati kommutációs vezérelt áramirányítók. Véges nagyságú armatúraköri induktivitás, szaggatott vezetés. A vezérelt áramirányítók átviteli függvényei.					8.	2
Vezérelt áramirányítóról táplált motor fékezése és forgásirány változtatása armatúraköri átkapcsolással.					9.	2
Vezérelt áramirányítóról táplált motor fékezése és forgásirány változtatása armatúraköri irányváltó áramirányítóval.					10.	2
Egyenáramú szaggató hajtások. Egynegyedes és kétnegyedes hajtások, mechanikai jelleggörbék.					11.	2
Négynegyedes szaggató hajtások ISZM modulátoros vezérléssel. A szaggató átviteli tényezőjének meghatározása. Az áramingadozás meghatározása.					12.	2
Áramszabályozott egyenáramú hajtás.					13.	2
Villamos hajtások fordulatszám szabályozása.					14.	2

Laboratóriumi gyakorlatok témaköre:		
Előadást támogató MATLAB Simulink modellek kialakítása	1-5	5
Aram és fordulatszám szabályozás szabályozóinak beállítása	6-9	4
Üzemlátogatás	10-14	5
Félévközi követelmények A vizsgára bocsátás (aláírás megszerzésének) feltétele a TVSz. előírásait nem meghaladó hiányzások, és az előírt zárthelyi dolgozat(ok) teljesítése legalább elégséges (2) szinten.		
A pótlás módja: Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint.		
A vizsga módja: A vizsga komplex, írásbeli és szóbeli részből áll.		
Irodalom:		
Kötelező: Kelemen Ferenc: Szabályozott villamos hajtások I.(Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola jegyzete), Műszaki Könyvkiadó, 1975. Halász Sándor.: Villamos hajtások, Egyetemi tankönyv, 1993		
Ajánlott: Schmidt István: Hajtásszabályozások (https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0048_VIVEM175/adatok.html)		
Egyéb segédletek: A tárgy oktatásához felhasználhatók az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is.		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Szabályzott villamos hajtások I. laboratórium, KAWVH4BBNE Kreditérték: 3 Nappali tagozat, őszi félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Víg Zoltán		Oktatók:	Dr. Számel László	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Szabályzott villamos hajtások I. (KAWVH3BBNE)			
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	évközi jegy (s)				
A tananyag					
Oktatási cél: A villamos hajtások szabályozási kérdéseinek és a kommutátoros szabályozott hajtások jellemzőinek és alkalmazásainak megismertetése a leendő villamosmérnökökkel.					
Tematika: Villamos hajtások szabályozásának általános kérdései. A Ward-Leonard hajtás. Vezérelt áramirányítóról táplált egyenáramú motoros hajtások. A fedés és a szaggatott vezetés hatása az áramirányítós hajtás feszültség-áram jelleggörbéjére. Vezérelt áramirányítóról táplált motor fékezése és forgásirány változtatása. Egyen-egyen átalakítóról táplált egyenáramú hajtások. Egyenáramú hajtások áram- és fordulatszám szabályozása.					
Előadások témaköre:				Hét	Óra
A laboratóriumi mérések elméleti előkészítése.				1-7	14
Laboratóriumi gyakorlatok témaköre:					
1. Egyenáramú külső gerjesztésű motor fordulatszám változtatása és dinamikus fékezése.				8.	4
2. Tirisztoros hídkapcsolású egyenáramú motoros hajtás vizsgálata.				9.	4
3. Ellenpárhuzamos kapcsolású 4/4-es tirisztoros egyenáramú motoros hajtás.				10.	4
4. Tranzisztoros szervohajtás vizsgálata (vezérlés + szabályozás).				11.	4
5. Fordulatszám szabályozott egyenáramú szervohajtás vizsgálata, a Bode diagram felvétele.				12.	4
6. Színuszmezős szinkron szervohajtás vizsgálata, a szimmetrikus optimum módszere, pozíció szabályozás.				13.	4
7. A villamos alapgépek felépítése.				14.	4
Félévközi követelmények Az összes laboratóriumi gyakorlat sikeres elvégzése.					
A pótlás módja: A jegyzőkönyvek külön eljárási díj mellett a vizsgaidőszak első két hetében pótolhatók.					
Irodalom:					
Kötelező: Kelemen Ferenc: Szabályozott villamos hajtások I.(Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola jegyzete), Műszaki Könyvkiadó, 1975. Halász Sándor.: Villamos hajtások, Egyetemi tankönyv, 1993					
Ajánlott: Schmidt István: Hajtásszabályozások (https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0048_VIVEM175/adatok.html)					
Egyéb segédletek: A tárgy oktatásához felhasználhatók az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is.					

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Szabályzott villamos hajtások II., KAWVH5BBNE Kreditérték: 3 Nappali tagozat, tavaszi félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Víg Zoltán		Oktatók:	Dr. Számel László	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Szabályzott villamos hajtások I. (KAWVH3BBNE)				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga (v)				
A tananyag						
Oktatási cél:						
A modern kommutátor nélküli szabályozott hajtások jellemzőinek és alkalmazásainak megismertetése a leendő villamosmérnökökkel. A félév során megalapozott ismeretek és kellő jártasság megszerzése a modern szabályozott hajtások működése, tervezése és alkalmazása terén olyan mélységig, hogy a végzett mérnökök alkalmasak legyenek tervezési részfeladatok megoldására, jártasságot szerezzenek szabályozott hajtások élesztésében, üzembehelyezésében, üzemeltetésében és szervizelésében.						
Tematika:						
A Park vektor fogalma és használata. Léptetőmotoros hajtások. Kapcsolt reluktancia motoros hajtások. Négyszögmezős és szinuszmézős szinkron szervohajtások illesztett táplálása. Áramirányítós szinkron gépes hajtás. Háromfázisú vektor alkalmazása váltakozóáramú gépek motormodelljének megalkotásához. Aszinkron motorok fordulatszámának változtatása a szekunderkörü ellenállás, a primer feszültség és frekvencia változtatásával. Háromfázisú gépek feszültség-inverteres táplálása. Aszinkron motorok fordulatszám szabályozása kaszkádkapcsolással. Mezőorientált szabályozású aszinkron motoros hajtások.						
Előadások témaköre:					Hét	Óra
A Park vektor fogalma és használata.					1.	2
Léptetőmotoros hajtások (VR, PM és hibrid, nyomaték-szög függvény, nyomaték vektorábra.					2.	2
Kapcsolt reluktancia motoros hajtások. A motor nyomatékának számítása. Nyomatéklüktetés mentes üzem megvalósítása.					3.	2
Négyszögmezős szinkron szervohajtások illesztett táplálása.					4.	2
Szinuszmézős szinkron szervohajtások illesztett táplálása.					5.	2
Áramirányítós szinkron gépes hajtás.					6.	2
Háromfázisú gépek feszültség-inverteres táplálása.					7.	2
Az aszinkron gép állandósult állapotra érvényes helyettesítő kapcsolása, a fordulatszám-nyomaték jelleggörbe számítása, az áramvektor diagram állandó feszültségű táplálás esetén.					8.	2
Húsvét					9.	2
Az aszinkron gép fordulatszám-nyomaték jelleggörbe számítása, az áramvektor diagram állandó állórész-, állandó forgórész fluxus esetén.					10.	2
Aszinkron motorok fordulatszámának változtatása a szekunderkörü ellenállás változtatásával. A kapocsfeszültség változtatása. fázisonként ellenpárhuzamos tirisztorpárral.					11.	2
Mezőorientált szabályozású aszinkronmotoros hajtások.					12.	2
Aszinkron motorok fordulatszám szabályozása kaszkádkapcsolással.					13.	2
Az aszinkron gép általános egyenletei és tranziens helyettesítő kapcsolása.					14.	2
Laboratóriumi gyakorlatok témaköre:						
Léptetőmotor felépítésének megállapítása a lépés-és és fázisszám alapján					1-5	5
Állandómágneses szinkron gépek nyomatéktényezőjének meghatározása					6-9	4
Üzemlátogatás					10-14	5

Félévközi követelmények A vizsgára bocsátás (aláírás megszerzésének) feltétele a TVSz. előírásait nem meghaladó hiányzások, és az előírt zárthelyi dolgozat(ok) teljesítése legalább elégséges (2) szinten.
A pótlás módja: Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint.
A vizsga módja: A vizsga komplex, írásbeli és szóbeli részből áll.
Irodalom:
Kötelező: Halász Sándor.: Villamos hajtások, Egyetemi tankönyv, 1993 Schmidt István, Vincze Gyuláné, Veszprémi Károly: Villamos szervo-és robothajtások. Műegyetemi kiadó, 2000
Ajánlott: Schmidt István: Hajtásszabályozások https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0048_VIVEM175/adatok.html)
Egyéb segédletek: A tárgy oktatásához felhasználhatók az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is.

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Automatika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Szabályzott villamos hajtások II. laboratórium, KAWVH6BBNE Kreditérték: 3 Nappali tagozat, tavaszi félév				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Víg Zoltán		Oktatók:	Dr. Számel László
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Szabályzott villamos hajtások II. (KAWVH5BBNE)		
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	évközi jegy (s)			
A tananyag				
Oktatási cél: A modern kommutátor nélküli szabályozott hajtások jellemzőinek és alkalmazásainak megismertetése a leendő villamosmérnökökkel. A félév során megalapozott ismeretek és kellő jártasság megszerzése a modern szabályozott hajtások működése, tervezése és alkalmazása terén olyan mélységig, hogy a végzett mérnökök alkalmasak legyenek tervezési részfeladatok megoldására, jártasságot szerezzenek szabályozott hajtások élesztésében, üzembehelyezésében, üzemeltetésében és szervizelésében.				
Tematika: A Park vektor fogalma és használata. Léptetőmotoros hajtások. Kapcsolt reluktancia motoros hajtások. Négyszögmezős és szinuszmézős szinkron szervohajtások illesztett táplálása. Áramirányítós szinkron gépes hajtás. Háromfázisú vektor alkalmazása váltakozóáramú gépek motormodelljének megalkotásához. Aszinkron motorok fordulatszámának változtatása a szekunderkörü ellenállás, a primer feszültség és frekvencia változtatásával. Háromfázisú gépek feszültség-inverteres táplálása. Aszinkron motorok fordulatszám szabályozása kaszkádkapcsolással. Mezőorientált szabályozású aszinkron motoros hajtások.				
Előadások témaköre:			Hét	Óra
A laboratóriumi mérések elméleti előkészítése.			1-7	14
Laboratóriumi gyakorlatok témaköre:				
1. Léptetőmotoros hajtás vizsgálata.			8.	4
2. Szinkronmotoros szervohajtás vizsgálata.			9.	4
3. Szinkrongép teljesítményviszonyai.			10.	4
4. Áramvektordiagram felvétele.			11.	4
5. Feszültséginverterről táplált aszinkron motoros hajtás vizsgálata.			12.	4
6. Mezőorientált szabályozás.			13.	4
7. Mérési eredmények értékelése.			14.	4
Félévközi követelmények Az összes laboratóriumi gyakorlat sikeres elvégzése.				
A pótlás módja: A jegyzőkönyvek külön eljárási díj mellett a vizsgaidőszak első két hetében pótolhatók.				
Irodalom:				
Kötelező: Halász Sándor.: Villamos hajtások, Egyetemi tankönyv, 1993 Schmidt István, Vincze Gyuláné, Veszprémi Károly: Villamos servo-és robothajtások. Műegyetemi kiadó, 2000				
Ajánlott: Schmidt István: Hajtásszabályozások (https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0048_VIVEM175/adatok.html)				
Egyéb segédletek: A tárgy oktatásához felhasználhatók az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is.				

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Szenzorok és beavatkozók KEWSB5TBNE					Kreditérték: 4	
Nappali tagozat, őszi félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök, nappali						
Tantárgyfelelős oktató:		Csikósné Dr Pap Andrea Edit		Oktatók:	Csikósné Dr Pap Andrea Edit, Horváth Márk, Mészáros András, Vékás Károly	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)						
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 1		Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):		v				
A tananyag						
Oktatási cél: A hallgatók megismertetése a klasszikus és a mikroelektronikai szenzorok (érzékelők) és mérőátalakítók fizikai alapjaival, felépítésével és működésével, az alkalmazásukhoz szükséges jelkondicionáló elektronikus áramkörök tulajdonságaival és tervezésével.						
Tematika:						
Klasszikus és mikroelektronikai szenzorok tulajdonságai, karakterisztikái, működési mechanizmusai. A szenzorokhoz csatlakozó működtető és jelfeldolgozó áramkörök. Mechanikai (erő, deformáció, nyomás, gyorsulás), hőtani, optikai (fény), mágneses és sugárzásérzékelők. Gáz-, kémiai-, és biológiai érzékelők. Száloptikai érzékelők. Aktuátorok és beavatkozók. Mikroelektromechanikai (MEMS) eszközök és rendszerek. Nanoérzékelők és nanoelektromechanikai eszközök.						
Témakör:					Óra	
Előadás						
Bevezető, alapfogalmak, érzékelési elvek					2	
Szenzorok technológiái					2	
Érzékelő szerkezetek típusai					2	
Mikro-elektromechanikai eszközök (MEMS)					2	
Termikus érzékelők I.					2	
Termikus érzékelők II.					2	
Optikai sugárzás érzékelők II					2	
Optikai sugárzás érzékelők II.					2	
Akusztikus hullámú (piezoelektromos) érzékelők					2	
Mechanikai érzékelők I.					2	
Mechanikai érzékelők II.					2	
Mechanikai érzékelők III.					2	
Mágneses érzékelők I.					2	
Mágneses érzékelők II.					2	
Laboratóriumi témakör:						
Bevezetés; laborrend, mérési elvek, eljárások ismertetése					2	
Optikai érzékelők					2	
Nyomásérzékelők					2	
Hall-effektusra alapuló érzékelők					2	
Hőmérsékletérzékelők					2	
Fotocella					2	
Pótmérés					2	

Félévközi követelmények *(feladat, zh. dolgozat, esszé, prezentáció, stb.)*

A tantervben előírt előadások látogatása ajánlott. A laborgyakorlatok elvégzése kötelező.

Egy önálló házi dolgozat elkészítése, továbbá két zárthelyi dolgozat. Az összes laborjegyzőkönyv beadása.

A vizsgára bocsátás feltétele a házi dolgozat elkészítése és bemutatása, és az előírt zárthelyi dolgozat(ok) teljesítése legalább elégséges (2) szinten, valamint a laborgyakorlatok teljesítése.

A pótlás módja: Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint

A félévközi jegy kialakításának módszere:

A vizsga módja: írásbeli, szóbeli, teszt, stb.

Vizsga a teljes félévi anyagból szóban. A vizsga eredményébe a laborgyakorlatok eredménye, házi dolgozat és a zárthelyi eredményei beszámítanak.

Irodalom:

Előírt:

Hahn Emil, Harsányi Gábor, Lepsényi Imre, Mizsei János, Érzékelők és beavatkozók, Műegyetemi kiadó, Budapest, 1999.

Szentiday Klára, Dávid Lajos, Mikroelektronika érzékelők és alkalmazástechnikájuk, Marktech, Budapest, 2000.

Bársony István: Mikrogépészeti eljárásokkal a nanotechnológia felé, Magyar Tudomány 2003/9 p. 1083.

Cser László: Gyorsulásmérők alkalmazási lehetőségeinek kutatása, Híradástechnika 55 (11) 24 (2001).

Inzelt György: A mérőkötől a nanomérlegig, Természet Világa 134 (9) 404 (2003).

Kürti Jenő: Szén nanocsövek, Fizikai Szemle 2007/3 p. 106.

Riesz Ferenc: Korszerű fotodiódák vegyület-félvezetőkéből, Elektronikai Technológia – Mikrotechnika 29 (1) 1 (1990).

Koós Antal Adolf: Szén nanocsöveken alapuló szelektív gázérzékelők, Fizikai Szemle 2006/7 p. 226.

Szabó János: Fényvezető szálas érzékelők, Mérés és Automatika 32 (4) 137 (1984).

Vásárhelyi Gábor és tsai: Tapintásérzékelő tömbök – tervezés és jelfeldolgozás, Híradástechnika 62 (10) 47 (2007).

Ajánlott:

Mojzes Imre (szerk.), Mikroelektronika és elektronikai technológia, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1994. (12. fejezet)

Mojzes Imre, Molnár László Milán: Nanotechnológia, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2007. (2., 3. és 5. fejezetek)

Egyéb segédletek:

Az előadások teljes anyaga (vetített szöveges és ábrás diák) letölthetők az Intézet honlapjáról.

SensEdu – An internet-based short course in sensorics, www.ett.bme.hu/sensedu

MemsEdu – An internet-based short course on micro-electromechanical systems, www.ett.bme.hu/memsedu

TANTÁRGYLAPO

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: ENERGETIKA	KÓD:	ÓRASZÁMAI:		
	KVWEN1BBNE KVWEN5BBNE	ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ	GYAKORLAT	LABOR
KREDITÉRTÉKE:	KÖVETELMÉNYE:	NAPPALI:		
		Heti	2	0
KÖVETELMÉNYE:		LEVELEZŐ:		
		Féléves	2	0
TANTÁRGYFELELŐS NEVE:	BEOSZTÁSA:	KARA ÉS TANSZÉKE:		
Dr. Kádár Péter	Intézetigazgató	KVK-AEI		

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Félévközi követelmények

Vizsgára bocsátás feltétele: sikeres kis zh-k és egy nagy ZH valamint a labor feladatok elvégzése. Aláírás pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges.

Vizsga a teljes félévi anyagból szóban.

Az előadásokon **részvétel kötelező**. Az a hallgató, aki túllépte a TVSZ-ben megengedett hiányzások számát, a félévi követelményeket nem teljesítette, ezért **nem kap aláírást, letiltjuk, nem pótolhat**.

A hallgató az aláírást csak abban az esetben kaphatja meg, ha a félév során a megírt zárthelyi dolgozataival legalább 50%-os eredményt ért el és a labor során kiadott feladatokat teljesítette. A zárthelyi dolgozatokat (kivéve a pót zárthelyi dolgozatot) az előadáson íratjuk az alábbi ütemezés szerint:

	Időpont	Időtartam	Minimálisan elvárt eredmény	Témák
1. teszt zh.	4. oktatási hét	30 perc	50 %	1-4 hét anyaga
2. teszt zh.	9. oktatási hét	30 perc	50 %	5-9 hétanyaga
Nagy ZH	13. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag
zh pótlás	14. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag

A vizsga módja: szóbeli

A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.

A vizsgadolgozat feladatokat és elméleti kérdéseket tartalmaz. A vizsga 60 perc. Az a hallgató, aki a vizsgán 50%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

A hallgatók megismerkednek a nagyterjedésű villamosenergia rendszerek felépítésével, azok szabályzásával. Áttekintést kapnak a hazai villamosenergia rendszer fontosabb funkcióiról, az azokhoz kapcsolódó HW és SW elemekkel. Áttekintik a P-f szabályozás működését, az egyes beavatkozási és védelmi módozatokat. Betekintést kapnak a nagy üzemzavarok kezelési módszertanába. Megismerkednek az európai hálózati integráció jelenlegi és tervezett állapotával, annak jogszabályi hátterével. Betekintést kapnak a fogyasztói hálózati csatlakozások kialakításának lehetséges módozataival.

RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:

Előadás témaköre	Hét	Óra
Bevezetés, a nagyterjedésű energiahálózatok elemeinek funkciói.	1.	2
Az ENSTO-E rendszer felépítése. Európai független energiarendszerek.	2.	2
Szabályozási alapismeretek, szabályzási hurok, szabályzó karakterisztikák.	3.	2
A klasszikus, nagy erőművi rendszerek szabályozásának módszertana.	4.	2
A DER integráció kihívásai és azok kezelése.	5.	2
A MAVIR (TSO) funkciói SW és HW elemek	6.	2
Hálózatszámítási módszertan (load flow, zárlati számítások, kontingencia analízis) áttekintése.	7.	2
A hálózati minőség paraméterek	8.	2
Az európai energetikai együttműködés jogi háttere és a hazai hálózati szabályzatok rendszere	9.	2
A kiefeszültségű hálózatra történő csatlakozás módszertana	10.	2
Új tendenciák az energiapiacokon, energiaközösségek és aggregátorok és az ezekkel kapcsolatos hálózati problémák.	11.	2
Esettanulmány az 2019 nagy horvát üzemzavarról	12.	2
Nagy zh	13.	2
Zh pótlás és összefoglalás	14.	2

IRODALOM:

Fazekas Orsolya[szerk.]

A magyar villamosenergia-szektor működése és szabályozása II.

Orac Kiadó Kft. , Megjelenés: 2022. szeptember 23

Jelentés az energiapiacokról 2018. évi I. szám

Megjelent: 2018. április 18.

https://rekk.hu/downloads/publications/pj_2018_Q1..pdf

www.mavir.hu

www.entsoe.eu/

TANTÁRGY LAP

OE-KVK VILLAMOSENERGETIKA BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: ENERGIAGAZDALKODÁS	KÓD: KVXEG5BBNE	ÓRASZÁMAI:			
		ELMÉLET / KONZULTÁCIÓGYAKORLATLABOR			
		NAPPALI:			
		Heti	2	0	2
		LEVELEZŐ:			
		Féléves	2	0	2
KREDITÉRTÉKE:	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): nincs				
KÖVETELMÉNYE:					
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Kádár Péter	BEOSZTÁSA: Intézetigazgató	KARA ÉS TANSZÉKE: KVK-AEI			

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Félévközi követelmények

Vizsgára bocsátás feltétele: sikeres kis zh-k és egy nagy ZH valamint a labor feladatok elvégzése. Aláírás pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges.

Vizsga a teljes félévi anyagból szóban.

Az előadásokon **részvétel kötelező**. Az a hallgató, aki túllépte a TVSZ-ben megengedett hiányzások számát, a félévi követelményeket nem teljesítette, ezért **nem kap aláírást, letiltjuk, nem pótolhat**.

A hallgató az aláírást csak abban az esetben kaphatja meg, ha a félév során a megírt zárthelyi dolgozataival legalább 50%-os eredményt ért el és a labor során kiadott feladatokat teljesítette. A zárthelyi dolgozatokat (kivéve a pót zárthelyi dolgozatot) az előadáson íratjuk az alábbi ütemezés szerint:

	Időpont	Időtartam	Minimálisan elvárt eredmény	Témák
1. teszt zh.	4. oktatási hét	30 perc	50 %	1-4 hét anyaga
2. teszt zh.	9. oktatási hét	30 perc	50 %	5-9 hétanyaga
Nagy ZH	13. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag
zh pótlás	14. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag

A vizsga módja: szóbeli

A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.

A vizsgadolgozat feladatokat és elméleti kérdéseket tartalmaz. A vizsga 60 perc. Az a hallgató, aki a vizsgán 50%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

A hallgatók megismerkednek a hatékony energiagazdálkodás három alappillérevel, az energiapiacra történő előnyös árú beszerzéséhez szükséges piaci ismeretekkel, a hatékony energiafelhasználás mérőszámaival és módszertanával, a fogyasztáscsökkentés lehetséges módozataival, különös tekintettel a beruházások megtérülésére.

RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:

Előadás témaköre	Hét	Óra
Bevezetés, piaci alapismeretek, közgazdaságtani alapok	1.	0
A világ, az EU és Magyarország energiapiaca, fejlődési tendenciák	2.	0
Az energiaárazás klasszikus és piaci módon, árkomponensek	3.	0
A villamos energia termék piac, kereskedési módozatok, tőzsde	4.	0
Fogyasztás és termelés becslő algoritmusok	5.	0
Hálózati tarifák elemei és azok területén lehetséges gazdálkodás	6.	0
Műszaki módszerek a hálózati tarifák redukálása céljából. beruházások és azok megtérülése	7.	0
Hálózathasználati és csatlakozási szerződés, hálózati minőség paraméterek	8.	0
Takarékoskodás decentralizált, megújuló források bevonásával, napelemes beruházások és azok megtérülése. Minta feladat kidolgozása.	9.	0
Az energiahatékonyság mérőszámai, példák azok alkalmazására fűtési modellen.	10.	0
Energiaaudit, a vállalati energetikus feladatai.	11.	0
Új tendenciák az energiapiacokon, energiaközösségek és aggregátorok.	12.	0
Esettanulmány a 2021-22 évi nagy energiaár válságról	13.	0
Nagy zh.	14.	0
Zh pótlás és összefoglalás		

IRODALOM:

Fazekas Orsolya[szerk.]

A magyar villamosenergia-szektor működése és szabályozása II.

Orac Kiadó Kft. , Megjelenés: 2022. szeptember 23

Jelentés az energiapiacokról 2018. évi I. szám

Megjelent: 2018. április 18.

https://rekk.hu/downloads/publications/pj_2018_Q1..pdf

Rátky Miklós, Tóth Máté

A magyar energiaszektor tanulságai

Akadémiai Kiadó Zrt., 2022.

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			Automatika Intézet		
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Teljesítményelektronika rendszerek KAWTR1BBNE Kreditérték: 3					
BSc E' tanterv nappali tagozat					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak Automatizálási specializáció					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	Badacsonyi Ferenc	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KEXEL4TBNE Elektronika II.			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga (v)				
A tananyag					
Oktatási cél: A legfontosabb teljesítményelektronikai berendezések tervezéséhez, üzemeltetéséhez, üzemi és minőségi vizsgálataihoz, javításához szükséges elméleti ismeretek megszerzése.					
Tematika: Kapcsolóüzemű félvezetők jellemzői, veszteségük csökkentése. MOSFET-ek és IGBT-k meghajtása. Áramirányítók harmonikusai, szűrésük, minőségi jellemzőik, teljesítmény-viszonyaik. Egyegyedest egyen-egyen szaggatók, átlapolós (többfázisú) megoldások, hídkapcsolású egyen-egyen és egyen-váltó átalakítók, visszatáplálás és a fékkörös működés. Szigetelt egyen-egyen átalakítók. Szinkron transzformátor és a váltakozó áramú ISZM szaggató. Teljesítmény tényező javító, szinuszos bemeneti áramot biztosító (PFC) áramkörök. Statikus UPS-ek. Nagyfeszültségű egyenáramú energiaátvitel (HVDC). Flexibilis váltakozó áramú átviteli rendszer (FACTS). Hálózathoz kapcsolódó napelemes (PV) inverterek. Rezonáns vagy lágy kapcsolású átalakítók. Rádiófrekvenciás zavarok, zavarűzők.					
Előadások témaköre:				Hét	Óra
Kapcsolóüzemű félvezetők, jelleggörbék, kapcsolási folyamatok, veszteség és melegedés. Kapcsolási veszteségek csökkentése, snubber fogalma.				1.	2
A MOSFET-ek és IGBT-k fő jellemzői és elrendezésük a meghajtás szempontjából. Alsó és felső oldali meghajtók, szigetelt meghajtók, túláram védelmi feladatokat ellátó meghajtók, szaturációs védelem (IR2127). Áram módú vezérlés kialakítása és előnye.				2.	2
Áramirányítók tipikus be- és kimeneti jellemzőinek harmonikusai, szűrésük, szűrőelemek áram- és feszültség számításai, hullámosság, teljesítménytényező, torzítási tényező (THD) fogalma, pszofometrikus zajfeszültség.				3.	2
Hálózati kommutációs áramirányítók teljesítmény-viszonyai a táplálás oldalán, felharmonikus áram-összetevők, teljesítménytényező, torzítási tényező. A meddő teljesítmény csökkentés módjai.				4.	2
Egyegyedest egyen-egyen szaggatók szaggatott üzeme, további átalakítók (cuk, sepic). Az átlapolós (többfázisú) megoldások.				5.	2
Hídkapcsolású DC-DC és DC-AC átalakítók felépítése, vezérlése, működése, időfüggvényeik, számításaik. Ellenüzemű és alternatív, szinuszos ISZM vezérlés, six-step, alapharmonikus számítás. DC-DC hídkapcsolásnál visszatáplálás és a fékkörös működés.				6.	2
Szigetelt egyenáramú szaggatók záróüzemű (flyback), nyitóüzemű (forward), ellenüzemű (push-pull) felépítése, működése, időfüggvényeik, számításaik. Az elmágneseződés megelőzésének módjai (pl. áram módú vezérlés).				7.	2
Szinkron transzformátor és a váltakozóáramú ISZM szaggató felépítése, vezérlése, működése, előnyeik.				8.	2
Teljesítmény tényező javító, szinuszos bemeneti áramot biztosító (PFC) áramkörök, dióda hidas ill. inverteres megoldások, vezérléseik, jellemzőik.				9.	2
Statikus UPS-ek típusai, fő jellemzőik, áramköreik, működési elveik. Nagyfeszültségű egyenáramú energiaátvitel (HVDC) fogalma, jellemzői, tipikus állomási konverter elrendezése. A flexibilis váltakozó áramú átviteli rendszer (FACTS) feladata, típusai, azok működése.				10.	2
Hálózathoz kapcsolódó napelemes (PV) inverterek. A hálózatra kapcsolódó PV inverterek feladata, csoportosítása, szigetelt és nemszigetelt megoldások, DC-DC átalakítóval és nélkül, egyéb inverter topológiák.				11.	2
Soros és párhuzamos rezonanciájú feszültség átalakítók (SLR, PLR, hibrid) felépítése, vezérlésük, működésük és jellemzőik, kapcsolóelemeik igénybevétele. Indukciós hevítésre szolgáló párhuzamos rezgőkörű áram inverter és az E-osztályú átalakítók elrendezések felépítése, vezérlésük, működésük és jellemzőik, kapcsolóelemeik igénybevétele.				12.	2

A nulláramú és nullfeszültségű kapcsolós átalakítók (ZCS, ZVS, ZVS-CV, fáziseltolós ZVT hídkapcsolás) felépítése, vezérlésük, működésük és jellemzőik, kapcsolóelemeik igénybevétele.	13.	2
Rádiófrekvenciás zavarok létrejöttének okai és típusai. A zavorszűrők kiválasztása, a beiktatási csillapítás fogalma. A szűrők kialakítása szimmetrikus és aszimmetrikus zavarok esetén.	14.	2
Laboratóriumi gyakorlatok témaköre:		
Előadást támogató LTspice modellek kialakítása és vizsgálati módszerek bemutatása	1-5.	5
Diódás hídkapcsolás vizsgálata szűrésekkel	6-9.	4
Üzemlátogatás	10-14.	5
Félévközi követelmények:		
Zárthelyi dolgozat eredményes megírása és az összes laboratóriumi gyakorlat sikeres elvégzése.		
A pótlás módja: Egy pótzárthelyi a szorgalmi időszakban, illetve egy alkalom vizsgaidőszak első két hetében.		
A vizsga módja: írásbeli		
Irodalom:		
Kötelező: Badacsonyi Ferenc: Teljesítményelektronika előadás és példatár pdf-ek; Csáki-Ganszky-Ipsits-Marti: Teljesítményelektronika, MK.; Csáki-Hermann-Ipsits-Kárpáti-Magyar: Teljesítményelektronika Példatár, MK.		
Ajánlott: Marti Sándor: Erősáramú elektronika; Power electronics handbook: devices, circuits, and applications handbook/ edited by Muhammad H. Rashid. – 3rd ed. Copyrightc 2011, Elsevier Inc.; N. Mohan, Power Electronics, John Wiley, 2003		
Egyéb segédletek:		
Kijelölt katalógus CD-k és pdf file-ok		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Automatika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Teljesítményelektronika KAXTE5BBNE Kreditérték: 6 Nappali tagozat, őszi félév					
Szakok, melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató: Dr. Semperger Sándor		Oktató: Dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet			
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KMXMT3TBNE KEXEL3TBNE	Méréstechnika I. Elektronika I.		
Heti óraszámok:	Előadás: 4	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	Vizsga (v)				
Tananyag					
Oktatási cél: A teljesítményelektronika fogalma. Kapcsolóüzemű félvezetők jellemzői, védelmük, a veszteséget csökkentő áramkörök. Egy- és háromfázisú hálózati kommutációs áramirányítók, egy- és négynegyedes szigetetlen egyenáramú szaggatók, egy- és háromfázisú feszültség inverterek, egy- és háromfázisú váltakozó áramú szaggatók működése, jellemzőik, számításaik, félvezetőik és alkatrészeik igénybevétele.					
Tematika: Az oktató kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától.					
Előadás témakörök:				Hét	Óra
Háromfázisú egyutas háromütemű áramirányító működése különböző jellegű terhelések esetén. A kimeneti jellemzők számítása, félvezetők igénybevétele.				1.	3
Háromfázisú egyutas háromütemű áramirányító kommutációjának vizsgálata, egyenirányító és inverter üzem.				2.	3
Háromfázisú kétutas hatütemű áramirányító működése különböző jellegű terhelések esetén. Egyenirányító és inverter üzem.				3.	3
Háromfázisú kétutas hatütemű áramirányító kimeneti jellemzőinek számítása, félvezetők igénybevétele.				4.	3
Feszültségcsökkentő, feszültségnövelő egyenáramú szaggatók működése, jellemzőinek számítása.				5.	3
A négynegyedes egyenáramú szaggató kapcsolás működése ellenütemű PWM vezérlés esetén. A vezérlési mód ismertetése, a kimeneti jellemzők meghatározása.				6.	3
A négynegyedes egyenáramú szaggató kapcsolás működése alternatív (frekvenciakétszerező) PWM vezérlés esetén. A vezérlési mód ismertetése, a kimeneti jellemzők meghatározása, félvezetők igénybevétele, kiválasztása.				7.	3
Az inverterek feladata, csoportosítása. Egyfázisú feszültséginverter működése változtatható négyyszög vezérlés esetén, a kimeneti feszültség meghatározása. Különböző jellegű terhelések hatása a kimeneti áramra. A kimeneti jellemzők számítása, a félvezetők igénybevétele.				8.	3
Egyfázisú feszültséginverter működése ellenütemű szinuszos PWM vezérlés esetén, a kimeneti feszültség meghatározása. A kimeneti feszültség amplitúdójának és frekvenciájának változtatása. A kimeneti jellemzők számítása, a félvezetők igénybevétele.				9.	3
Zárthelyi				10.	3
Egyfázisú feszültséginverter működése alternatív szinuszos PWM vezérlés esetén, a kimeneti feszültség meghatározása. A kimeneti feszültség amplitúdójának és frekvenciájának változtatása. A kimeneti jellemzők számítása, a félvezetők igénybevétele.				11.	3
Háromfázisú feszültséginverter működése hatlépcsős vezérlés esetén. Háromfázisú feszültséginverter kimeneti jellemzőinek számítása, a félvezetők igénybevétele. Háromfázisú feszültséginverter működése szinuszos PWM vezérlés esetén.				12.	3
Egyfázisú váltakozó áramú szaggató kapcsolások működése különböző jellegű terhelések esetén, kimeneti jellemzőinek számítása, a félvezetők igénybevétele.				13.	3
Háromfázisú váltakozó áramú szaggató kapcsolások működése, jellemző időfüggvényeinek vizsgálata, kimeneti jellemzőinek számítása, a félvezetők igénybevétele.				14.	3

Laboratóriumi gyakorlatok témaköre	Hét	Óra
Laboratóriumi eligazítás	1.	3
Teljesítménytranzisztorok kapcsolóüzemének vizsgálata.	2.	3
Háromfázisú egyutas háromütemű áramirányító vizsgálata.	3.	3
Háromfázisú kétutas hatütemű áramirányító vizsgálata.	4.	3
Egyenáramú szaggató kapcsolás vizsgálata.	5.	3
Egyfázisú inverter vizsgálata.	6.	3
Háromfázisú inverter vizsgálata.	7.	3
Egyfázisú váltakozó áramú szaggató kapcsolás vizsgálata.	8.	3
Háromfázisú váltakozó áramú szaggató kapcsolás vizsgálata.	9.	3
Félévközi követelmények		
A félév folyamán egy nagyzárthelyit tartunk. Minden mérésen kiszárthelyit kell írni, a mérésen legalább elégséges zárthelyivel lehet részt venni. A mérésekről jegyzőkönyvet kell készíteni. A pótlás módja: pótlzh., és az elégtelen mérések pótlása. Legfeljebb 3 mérés pótolható mérésenként kétszer. A vizsgára bocsátás feltétele: – félévi nagyzárthelyi legalább elégséges teljesítése – laborgyakorlatok legalább elégséges teljesítése		
Vizsga módja: írásbeli és szóbeli		
Irodalom:		
Badacsonyi Ferenc – Dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet: Teljesítményelektronika Elektronikus jegyzet <i>A Teljesítményelektronika tananyag elérhető a https://elearning.uni-obuda.hu/ Moodle rendszerben.</i>		
Ajánlott irodalom: – N. Mohan, Power Electronics, John Wiley, 2003 – Power electronics handbook: devices, circuits, and applications handbook/ edited by Muhammad H. Rashid. – 3rd ed. Copyrightc 2011, Elsevier Inc. – Sanjaya Maniktala, Switching Power Supplies A–Z, Elsevier 2012		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Automatika Intézet			
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Teljesítményelektronika rendszerek laboratórium KAWTR2BBNE					
Kreditérték: 3 BSc E' tanterv nappali tagozat					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak Automatizálási specializáció					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	Badacsonyi Ferenc	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAWTR1BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	félévközi jegy (f)				
A tananyag					
Oktatási cél: Az előadásokon megismert teljesítményelektronikai berendezések működésének vizsgálatokkal történő alaposabb alátámasztása, az elméleti ismeretek igazolása, mérési módszerek elsajátítása.					
Tematika: Szabályozott 3 fázisú tirisztoros hídkapcsolás, szűrések, egyen-egyen hídkapcsolások normál és fékkörös viselkedésének, PFC áramkörök, átlapolásos (interleaved) konverterek, szabályozott tápegységek, lágy kapcsolású (rezonáns) körök vizsgálatai.					
Előadások témaköre:				Hét	Óra
A laboratóriumi mérések elméleti előkészítése.				1-14.	14
Laboratóriumi gyakorlatok témaköre:					
Szabályozott 3F tirisztoros hídkapcsolás vizsgálata I.				1.	3
Szabályozott 3F tirisztoros hídkapcsolás vizsgálata II.				2.	3
Szűrések vizsgálata I.				3.	3
Szűrések vizsgálata II.				4.	3
Fékkörös DC-DC hídkapcsolás vizsgálata I.				5.	3
Fékkörös DC-DC hídkapcsolás vizsgálata II.				6.	3
PFC áramkörök vizsgálata I.				7.	3
PFC áramkörök vizsgálata II.				8.	3
Átlapolásos konverterek vizsgálata I.				9.	3
Átlapolásos konverterek vizsgálata II.				10.	3
Szabályozott tápegységek vizsgálata I.				11.	3
Szabályozott tápegységek vizsgálata II.				12.	3
Lágy kapcsolású (rezonáns) átalakítók vizsgálata I.				13.	3
Lágy kapcsolású (rezonáns) átalakítók vizsgálata II.				14.	3
Félévközi követelmények:					
Az összes laboratóriumi gyakorlat sikeres elvégzése.					
A pótlás módja: A jegyzőkönyvek külön eljárási díj mellett a vizsgaidőszak első két hetében pótolhatók.					
Irodalom:					
Kötelező: Badacsonyi Ferenc: Teljesítményelektronika előadás és példatár pdf-ek; Csáki-Ganszky-Ipsits-Marti: Teljesítményelektronika, MK.; Csáki-Hermann-Ipsits-Kárpáti-Magyar: Teljesítményelektronika Példatár, MK.					
Ajánlott: Marti Sándor: Erőáramú elektronika; Power electronics handbook: devices, circuits, and applications handbook/ edited by Muhammad H. Rashid. – 3rd ed. Copyrightc 2011, Elsevier Inc.; N. Mohan, Power Electronics, John Wiley, 2003					
Egyéb segédletek:					
Kijelölt katalógus CD-k és pdf file-ok					

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Természettudományok alapjai KEXTT5TBNE				
Villamosmérnöki nappali tagozat				Kreditérték: 4
Szakok, melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki nappali 1. félév				
Tantárgyfelelős oktató:	Csikósné Dr Pap Andrea Edit	Oktatók:		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)				
Heti óraszámok:	Előadás: -	Tantermi gyak.: 3	Laborgyakorlat: -	Konzultáció: -
Számonkérés módja (s,v,f):	f, félévközi jegy			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> A hallgatók természettudományos szemléletének és gondolkodásmódjának fejlesztése, a problémamegoldó és numerikus készségek javítása. Ezen célok eléréséhez olyan természettudományos problémákat, feladatokat dolgozunk fel, melyek megoldásához a középiskolai matematika és fizika ismeretekre támaszkodunk. Ezzel lehetőség nyílik az eltérő középiskolai előtanulmányokkal érkező hallgatók tudásának homogenizálására, egyúttal a Fizika I. tantárgy teljesítéséhez igyekszünk megfelelő alapot biztosítani.				
<i>Tematika:</i> - Klasszikus mechanika (kinematika, dinamika, statika, periodikus mozgások, munka-energia-teljesítmény-hatásfok, folyadékok mechanikája) - Termodinamika (hőtan főtételei és azok alkalmazási, hőtágulás, halmazállapotváltozás) - Ideális gázok állapotváltozásai, kinetikus gázelmélet alapjai - Optika, fénytan - Radiometria alapjai				
Témakör:			Gyak.	Óra
A követelmények, számonkérések rendjének ismertetése, témakörök kijelölése. Pontszerű testek kinematikája Út, sebesség, gyorsulás. Pillanatnyi sebesség, átlagsebesség. Egyenesvonalú egyenletes és gyorsuló mozgások			1.	3
Összetett mozgások. Szabadesés. Sodródás, hajítás. Mozgás leírása egymáshoz képest mozgó koordináta-rendszerekben. (Gallilei transzformáció)			2.	3
Körmozgás Egyenes vonalú és körmozgás kapcsolata.			3.	3
Munka. Helyzeti és mozgási energia. Impulzus.			4.	3
Surlódás, közegellenállás. Összetett dinamika feladatok.			5.	3
1. ZH			6.	3
Rezgőmozgás. Villamosságtani analógiák.			7.	3
Hullámmozgás. Síkhullám, gömbhullám			8.	3
Gázok. A nyomás statisztikus fizikai magyarázata Sűrűség, felhajtóerő			9.	3
Hőtágulás, felhajtóerő Sűrűség számítása egyszerű köbös rácsra Hőkapacitás, hőtani feladatok halmazállapotváltozással			10.	3
Optika, fénytan alapok, törésmutató Radiometriai alapok Sugárzási teljesítmény, sugárerősség, fényáram, fényerősség, megvilágítás			11.	3
2. ZH			12.	3
A 2. ZH eredményeinek ismertetése, félév zárása. Az oktató egyéni döntése és az elért eredmények alapján gyakorló feladatok megoldása, felzárkóztatás.			13.	3

Rektori szünet valamint az őszi ünnepnapok miatt a csoportok előrehaladása a témakörökben eltérő lehet, ezért ezen a héten a pótló ZH írásának időpontja az oktató egyéni döntésétől és az elmaradt órák számától függ.	14.	3
Félévközi követelmények 1. A gyakorlatokon a részvétel a TVSz szerint kötelező. 2. A félév során két (2 darab) zárthelyi dolgozatot írnak a hallgatók. A zh-k időpontja terveink szerint a 6. és 12. hét. Ezeken kívül minden órán írnak egy-egy rövid kis dolgozatot, amelyekkel az aktuális felkészültségükről adnak számot, ezekből minimum 6 megírása kötelező. Amennyiben a hallgató ezt a minimum 6-ot nem írja meg, letiltásra kerül, mert ezzel nem teljesítette a TVSz-ben leírt, gyakorlatokon való részvételi kötelezettségét. A félév során, a Moodle-ban kiadott házi feladatok helyes megoldásával szintén lehet még pontokat szerezni. 3. A 6. és 12. héten írandó ZH-k elérhető maximális pontszám egyenként 35, az összes kis dolgozatból maximum 20 pontot lehet még ezekhez beszámítani. Így a két nagy és az összesített kis dolgozatok eredményeit, valamint a házi feladatokból gyűjthető 10 pontot egyenlő súllyal vesszük figyelembe (max. 100 pont), és a következők szerint állapítjuk meg: 0 - 50 elégtelen 51 - 63 elégséges 64 - 74 közepes 75 - 85 jó 86 - 100 jeles		
A pótlás módja: Ha a hallgató nem érte el az előírt minimális pontszámot (51 %), akkor a félévközi jegy a pótló ZH megírásával vagy a vizsgaidőszak elején pótolható (TVSz szerint meghatározott módon), aláírás pótló vizsga keretében. A pótlás alkalmával csak az 1. és/vagy 2. ZH pótlandó, a kis dolgozatok nem.		
A félévközi jegy kialakításának módszere: A félévközi jegy megszerzésének feltétele: két, különböző időpontban tartott zárthelyi dolgozat eredményes megírása (egyenként, minimum 51% elérése), valamint a minimum 6 kis dolgozat eredményes megírása. Amennyiben a hallgató csak 0 pontos kis dolgozatot ír a félév folyamán, akkor az érdemjegye csak elégtelen lehet, de aláírás pótló vizsgát tehet.		
A vizsga módja: A tantárgy félévközi jegyes, nem kell vizsgát tenni. Az aláírás, illetve a félévközi érdemjegy a vizsgaidőszakban pótolható a TVSz-ben meghatározottak szerint, írásban.		
Irodalom:		
Kötelező:		
Ajánlott: Középiskolai matematika és fizika tankönyvek, feladatgyűjtemények. Dr Borsányi János – Vörös István: Fizika (elméleti összefoglaló felvételi előkészítő tanfolyamhoz) BMF nyomda, 2001 Holics László - Fizika (Akadémia Kiadó) Moór Ágnes - Középiskolai fizikapéldatár (Cser Kiadó)		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Tesztelés ipari, gazdasági környezetben, KEVT11TBN, KMET11TND					Kreditérték: 4	
Nappali tagozat, őszi félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki						
Tantárgyfelelős oktató:		Csikósné Dr. Pap Andrea		Oktatók:	Kovács János, thyssenkruppp, Teszt Projekt Vezető Králik György, Flex, Engineering and Training Manager	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		nincs				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):		f				
A tananyag						
Oktatási cél: A tárgy ipari szakemberek előadásain keresztül bemutatja a villamosmérnökök feladatköreit multinacionális vállalatoknál, valamint megismerteti a hallgatókat az ipari, gazdasági fejlesztői környezetben elvárt és végrehajtható tesztelési eljárások alapjaival, az egyes specifikus területeken alkalmazott tesztek fajtáival és azok lehetőségeivel.						
Tematika:						
Előadások témaköre:					Hét	Óra
Bevezető					1.	2
Ipari folyamatok, gyártás és fejlesztés, fejlesztési modellek, a tesztelés helye az ipari folyamatokban (Kovács János, thyssenkruppp)					2.	2
Tesztelés az elektronikai gyártásban (Kovács János, thyssenkruppp)					3.	2
Tesztelés az autóiipari fejlesztésben (Kovács János, thyssenkruppp)					4.	2
Szoftvertesztelés (Kovács János, thyssenkruppp)					5.	2
Manuális vs. automatizált tesztelés, a tesztelő munkaeszközei. (Kovács János, thyssenkruppp)					6.	2
A tesztelés határterületei: adminisztráció, menedzsment (Kovács János, thyssenkruppp)					7.	2
Multinacionális vállalatok Magyarországon (Králik György, Flex)					8.	2
Folyamat mérnökök munkája multinacionális vállalatoknál (Králik György, Flex)					9.	2
Debug mérnökök munkája multinacionális vállalatoknál (Králik György, Flex)					10.	2
Szünet					11.	2
Teszt mérnökök munkája multinacionális vállalatoknál (Králik György, Flex)					12.	2
NPI folyamatok multinacionális vállalatoknál (Králik György, Flex)					13.	2
Minőségi szabályok multinacionális vállalatoknál (Králik György, Flex)					14.	2
Félévközi követelmények (feladat, zh. dolgozat, esszé, prezentáció, stb) A tantervben előírt előadások látogatása kötelező a TVSz-ben meghatározott módon.						
A pótlás módja: Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint						
A vizsga módja: A félévközi jegyet a szorgalmi időszakban írt zárhelyi dolgozattal lehet megszerezni. Egyéni megbeszélés alapján lehetőség van házi dolgozattal vagy előadással kiváltani.						
Irodalom:						
Kötelező: • Az előadók által biztosított nyomtatott és elektronikus anyagok						
Egyéb segédletek: A tárgy oktatásához felhasználhatóak az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is.						

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Úrkutatás KEVUK1TBNE					Kreditérték: 4	
Nappali tagozat, őszi félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: szabadon választható						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Ürmös Antal		Oktatók:	Horváth Márk	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		-				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):		félévközi (f)				
A tananyag						
<i>Oktatási cél:</i> A tárgy célja megismertetni az űrkutatás és űrtevékenység céljait, eszközeit és eredményeit; tárgyalni az űrkutatáshoz kapcsolódó természettudományos ismereteket; valamint bemutatni az űrkutatásban használt eszközöket és azok fejlesztésekor és használatakor felmerülő műszaki problémákat. A tárgy oktatója kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától. Lehetőségek függvényében külső szakértők előadása is szerepelhet a programban.						
Témakör:					Ea.	Óra
Bevezetés. Miről szól és miért kell az űrtevékenység és űrkutatás?					1.	4
A világegyetem rövid bemutatása, csillagászati áttekintés.					2.	2
Fizikai körülmények a világűrben a műszaki tervezés szempontjából.					3.	2
Hajtóművek: rakéták, ionhajtóművek, fényvitorlások. Ciolkovszkij-egyenlet, tömegarány, többfokozatú rakéták.					4.	2
Bolygópályák, Kepler törvények. Műholdpályák kategóriái és alkalmazásai. Körpálya kiszámítása. Ellipszispálya jellemzői. Űrrepülőterek követelményei.					5.	2
Hohmann-féle transzfer pálya. GTO. Föld-Mars transzfer. Föld-Hold transzfer. Hintamanőver, Voyager szondák útvonala. Lagrange-pontok és oda helyezett pályák.					6.	2
Szünet (vagy űrhajózás történelme).					7.	2
Rádiófrekvenciás és optikai távközlés űr-Föld és űr-űr viszonylatban. Antennák, szakaszcsillapítás, zajok és zavarok. Alkalmazások.					8.	2
Műholdas helymeghatározás, navigáció. GPS és hasonló rendszerek működési elve.					9	4
Távérzékelés (Földmegfigyelés) módszerei és céljai. Optikai képalkotás. Radar és lidar. Interferometria.					10.	2
Energiaellátás a világűrben. Napelemek, RTG-k, egyéb.					11.	2
Kisműholdak (cansat, cubesat, stb.) Egyetemisták lehetőségei az űriparban. Magyar űrtevékenység. A Masat-1. Rádióamatőrség és világűr.					12.	2
Űrélettan – súlytalanság, sugárzás, stb. hatásai az élőlényekre, űrállomáson vagy jövőbeni bolygóexpedíciókon.					13.	2
Dolgozat					14.	2

Félévközi követelmények

A tantervben előírt előadások látogatása nyomatékosan ajánlott.

A félévközi jegyet elsődlegesen a szorgalmi időszak végén írásbeli dolgozattal lehet megszerezni. Az oktatóval való egyeztetés alapján lehetőség nyílik házi dolgozat, ill. előadás készítésére.

Irodalom:**Kötelező:**

-

Ajánlott:

Almár-Both-Horváth-Szabó: Űrtan - SH Atlasz, Springer 1996.

Almár-Horváth: Űrhajózási lexikon, Zrínyi katonai kiadó, 1984.

Tudomány születik. Elek László beszélgetései a magyar űrkutatás megteremtőivel, 2014.

Horváth-Szabó: Űrkorszak, Ekren Kiadó, 2008.

Jim Lovell-Jeffrey Kluger: Lost Moon (Apollo-13)

Tom Wolfe: The right stuff (Az igazak), Háttér Kiadó 1992.

Almár Iván-Galántai Zoltán: Ha jövő, akkor világűr, Typotex Kiadó 2007.

Dancsó Béla: Holdséta – A Holdraszállás története, Novella Kiadó 2004.

Kereszturi-Sárneczky: Célpont a Föld? Kisbolygók a láthatáron, MCSE 2003.

Elektronikus anyagok (<http://mti.kvk.uni-obuda.hu/node/130>)

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer				
Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Világítási eszközök KEWVE5TBNE (kötelezően választható tárgy)			Kreditérték: 3	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Balázs László		Oktatók:	Dr. Balázs László, Nádas József, Molnár Zsolt
Előtanulmányi feltételek:		Villamosipari anyagismeret		
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	
Számonkérés	é (évközi jegy)			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> Fényforrások és működtető egységek, lámpatestek és világítótestek ismerete. Az ismeretanyag segít a későbbi világítástechnikai tanulmányaik megalapozásában, illetve a világítástechnika és más villamosmérnöki szakterületek közti kapcsolatok megértésében.				
<i>Tematika:</i> Világítástechnika a villamosmérnöki tudományterületen belül. Látásfiziológia, fénytechnikai alapfogalmak alapja. Fényforrások és működtetők áttekintése. Lámpatestek és világítótestek alapjai alkalmazástechnikai példákon keresztül. Méréstechnika alapjai.				
Témakör			Hét	Óra
Világítástechnika a villamosmérnöki tudományterületen belül Látásfiziológia alapjai Fénytechnikai terminológia (részben önálló tananyagfeldolgozás)			1	2+1
Fényforrások csoportosítása (hőmérsékleti sugárzók, kisülésses fényforrások, elektro-lumineszcens fényforrások). Fényforrások jellemzése (fényhasznosítás, élettartam, színhőmérséklet, színvisszaadás, felfutás, újragyújtás, kapcsolási gyakoriság, stb.)			2	2+1
Hőmérsékleti sugárzás. Izzólámpák működése, fejlődése, alkalmazási területei, normálizzók kivonása. Halogén körfolyamat. Halogén izzók jellemzői, működtetésük, alkalmazási területei, egyes típusok kivonása.			3	2+1
Kisülésfizika alapjai: (ütközés, gerjesztés, ionizáció, termek, nyomásfüggés, gyújtás stb.) Nemesgáz kisülőcsövek működése és működtetése.			4	2+1
Kisnyomású kisülőlámpák működése és működtetése. Fénycsövek és kompakt fénycsövek típusai, jellemzői. Kisnyomású Na fényforrás.			5	2+1
Nagynyomású kisülőlámpák működése és működtetése. Nagynyomású Hg lámpa, Na lámpa. Fémhalogén fényforrások. Xenon lámpák.			6	2+1
LED-ek és működtetésük Fizikai alapok, működés, fehér fény keltése, spektrális és minőségi jellemzők. LED-ek felépítés, jellemző típusok. Működtetés, dimmelés.			7	2+1
OLED felépítése, működése, gyártása. Fényforrások környezeti hatásai. Fényforrások életcikluselemzése			8	2+1

A jövő fényforrásai A fényporos fehér LED újabb generációi és fejlődésének korlátjai. Nanotechnológia alkalmazása a világítódiodák fejlesztésében. Lézerek világítástechnikai alkalmazásai.	9	2+1
Lámpatestek, világítótestek és alkalmazásuk. Felépítések, fényeloszlások. Biztonsági követelmények, védelem és védettségek, lámpatest szabvány. Fényeloszlás mérése.	10	2+1
Laborbemutató: fényforrások, lámpatestek a gyakorlatban.	11	2+1
Laborbemutató: alapszabványok és mérések. Eszközök, módszerek.	12	2+1
<i>Szünet (a rektori-dékáni szünet időpontja változó, a témák oktatási hetei a szünet időpontjától függően változhatnak.)</i>	13	2+1
Összefoglalás	14	2+1

Követelmények:

Az előadások és laborok látogatása kötelező. Az előadásanyagok, a prezentációk, a tantárgy jegyzetei, a kiegészítő anyagok, video filmek, egyéb tananyagok, feladatok, ellenőrző kérdéssorok a Moodle felületen találhatóak, ezek megtekintése, elsajátítása kötelező. Az előadásanyagok (diasorok) nem helyettesítik, csak rendszerezik és magyarázzák a jegyzetekben található tananyagot! Azon előadások tekintetében, melyek az adott félévben csak felvételtől megtekinthetők, az adott hét tematikájában jelzett témájú felvett előadás megtekintése kötelező.

A félév teljesítéséhez évközi feladatként kötelező egy házi dolgozat (HD) leadása a Moodle felületen, az ott közölt témában, terjedelemben és határidőig. Az teljesítés feltétele a min. 40% os eredményű HD.

A HD értékelése:

0 – 39%	elégtelen
40 – 54%	elégséges
55 – 69%	közepes
70 – 84%	jó
85 – 100%	jeles

A hallgató önálló munkájában plágiumnak minősül más szöveges forrásból (pl. internetről, más hallgatók munkáiból) pontos forrásmegjelölés nélküli idézés és/vagy szövegblokkok érdemi feldolgozás nélküli felhasználása az önálló szövegezés helyett. Plagizálás esetén a hallgató azonnali letiltást kap, a tárgyat újbóli tárgyfelvevételrel teljesítheti.

A laborokhoz nem kapcsolódik önálló követelmény.

Kredit nem adható a követelmények teljesítése nélkül, más világítástechnikai tárgynak a korábbi teljesítése alapján, sem kreditelismeréssel, sem a korábbi teljesítés beszámításával. Ugyanakkor a világítástechnikai tárgyak korábbi teljesítése vagy párhuzamos tanulása jelentősen megkönnyíti a tárgy teljesítését.

Pótlás:

A kiírt feladatok csak határidőben és a kiírásnak megfelelő terjedelemben és minőségben teljesíthetők. A HD pótlása vagy javítása két alkalommal, - második alkalommal versírás terhe mellett - a Moodle-ban, az ott megadott póthatáridőig lehetséges. Mivel újabb pótlás vagy újabb javítás lehetősége adott, mely kimeríti a második javítási lehetőséget, ezért aláíráspótló vizsga nem lesz kiírva. Ha a hallgató nem ad be eredeti valamint póthatáridőkre sem legalább elégséges szintű munkát, tiltást kap. Az első sikeres pótlás eredménye automatikusan megajánlott jegynek minősül. A pótlások alkalmával egyéni kérésre van lehetőség elégséges vagy jobb jegy javítására is, a pótláshoz kiírt határidőben és feltételekkel. Az ismételten beadott (javító) dolgozat eredménye felülírja a korábbi eredményt.

Kötelező irodalom:

Poppe Kornélné – Dr. Borsányi János: Világítástechnika I. BMF-KVK-2024 Bp, 2004.

Arató – Dr. Borsányi – Dr. Kovács – Dr. Majoros – Molnár: Világítástechnika II. BMF-KVK-2018 Budapest, 2005

Ajánlott irodalom:

Dr. Borsányi János (szerk.): Világítástechnika, Energia Kp. Kht. Bp. 1998,

Arató András: Világítástechnika [Magyar Elektronikus Könyvtár – MEK] 2005.

licht.de – licht.wissen füzetek

Elektrotechnika folyóirat

Villanyszerelők lapja folyóirat

Világítástechnikai évkönyvek

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer					
Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Világítási hálózatok és üzemeltetés KEWVH5TBNE			Kreditérték: 3		
Nappali tagozat					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Balázs László		Oktatók:	Dr. Balázs László, Nádas József, Molnár Zsolt	
Előtanulmányi feltételek:		Villamosipari anyagismeret			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0	
Számonkérés	é (évközi jegy)				
A tananyag					
<i>Oktatási cél:</i> A kül- és beltéri világítóeszközöket üzemeltető villamos hálózatok sajátosságainak megismerése.					
<i>Tematika:</i> Világítástechnika a villamosmérnöki tudományterületen belül. Látásfiziológia, fénytechnikai alapfogalmak alapja. Fényforrások és működtetők áttekintése. Lámpatestek és világítótestek alapjai alkalmazástechnikai példákon keresztül. Hálózatok méretezése, hálózatok tervezésének alapjai. Hálózati nem kívánt hatások: fáziseltolás, tranziensek, harmonikusok okai, mérése és kiküszöbölésük. Világítótestek avulása, karbantartása. Világítási hálózatok üzemeltetése.					
Előadás témakör				Ea.	Óra
Látásfiziológia alapjai. Fénytechnikai terminológia, alapfogalmak, alapmennyiségek. (részben önálló tananyagfeldolgozás)				1.	2
Fényforrások csoportosítása (hőmérsékleti sugárzók, kisülésses fényforrások, LED). Fényforrások jellemzése (fényhasznosítás, élettartam, színhőmérséklet, színvisszaadás, felfutás, újragyújtás, kapcsolási gyakoriság, dimmelhetőség, stb.)				2.	2
Kisülésfizika alapjai. Kis- és nagynyomású kisülőlámpák működése és működtetése.				3.	2
LED-ek. Fizikai alapok, működés, fehér fény keltése, spektrális és minőségi jellemzők. LED-ek felépítése, jellemző típusok. Működtetés, áram- és feszültséggenerátoros táplálás, dimmelés.				4.	2
Lámpatestek és világítótestek rendeltetése, felépítése, csoportosítása, fénytechnikai jellemzése, fényeloszlási rendszerek. Szerkezeti elemek, védettség, biztonságosság, szabványosság.				5.	2
A villamos hálózatok ismertetése, a hálózatok felépítése, jellemzői, fajtái. A világítási hálózatok specifikumai: fényforrások feszültségesése, tranziensei. THD fogalma, hálózatra gyakorolt hatása, mérése.				6.	2
Kisfeszültségű hálózatok méretezési szempontjai (terhelés, feszültségesés, zárlat). Mechanikai tartószerkezetek, mechanikai méretezés. .				7.	2
Világítási hálózatok érintésvédelmi kérdései, biztonságosság. Fázistényező hálózatméretezési konzekvenciái. Világítási áramkörök kialakítása: belső és külső téri áramkörök. Alapvető tervezési szempontok.				8.	2
Fényforrások fényáram-csökkenése, értékcsökkenése. Fényforrások kiegészése: empirikus kiegészi görbe és sűrűségfüggvény. Lámpatestek avulása, a lámpatestek tisztításának hatása a szolgáltatott fény mennyiségre. LED-ek élettartam kérdései. Tervezési és avulási tényező.				9.	2

A világítási berendezések üzemeltetési feladatai. Világítási berendezések karbantartása: elektromos karbantartás, optikai karbantartás, fényforrás cserék (egyedi, csoportos, műszaki-gazdasági optimumon alapuló cserék), tartószerkezetek karbantartása. Üzembiztonság szükségessége, feltételei.	10.	2										
Szünet (a rektori-dékáni szünet időpontja változó, a témák oktatási hetei a szünet időpontjától függően változhatnak.)	11.	2										
Összefoglalás	12.	2										
ZH	13.	2										
pótZH	14.	2										
Labor témakör	Lab.	Óra										
Laborbemutató	1.	2										
Labormérések I.	2.	4										
Labormérések II	3.	4										
Labormérések III.	4.	4										
Követelmények:												
Az előadások és laborok látogatása kötelező. A laborok tömbösítve kerülnek megtartásra. Az előadásanyagok, a prezentációk, a tantárgy jegyzetei, a kiegészítő anyagok, video filmek, egyéb tananyagok, feladatok, ellenőrző kérdéssorok a Moodle felületen található, ezek megtekintése, elsajátítása kötelező. Az előadásanyagok (diasorok) nem helyettesítik, csak rendszerezik és magyarázzák a jegyzetekben található tananyagot! Azon előadások tekintetében, melyek az adott félévben csak felvételtől megtekinthetők, az adott hét tematikájában jelzett témájú felvett előadás megtekintése kötelező.												
A félév teljesítéséhez évközi feladatként kötelező egy zárthelyi dolgozat (ZH) megírása és mérési jegyzőkönyv leadása. Az teljesítés feltétele a min. elégséges eredményű ZH és elégséges érdemjegyű jegyzőkönyv.												
Értékelés: <table><tr><td>0 – 39%</td><td>elégtelen</td></tr><tr><td>40 – 54%</td><td>elégséges</td></tr><tr><td>55– 69%</td><td>közepes</td></tr><tr><td>70 – 84%</td><td>jó</td></tr><tr><td>85 – 100%</td><td>jeles</td></tr></table>			0 – 39%	elégtelen	40 – 54%	elégséges	55– 69%	közepes	70 – 84%	jó	85 – 100%	jeles
0 – 39%	elégtelen											
40 – 54%	elégséges											
55– 69%	közepes											
70 – 84%	jó											
85 – 100%	jeles											
A hallgató önálló munkájában plágiumnak minősül más szöveges forrásból (pl. internetről, más hallgatók munkáiból) pontos forrásmegjelölés nélküli idézés és/vagy szövegblokkok érdemi feldolgozás nélküli felhasználása az önálló szövegezés helyett. Plagizálás esetén a hallgató azonnali letiltást kap, a tárgyat újbóli tárgyfelvétellel teljesítheti.												
Kredit nem adható a követelmények teljesítése nélkül, más világítástechnikai tárgynak a korábbi teljesítése alapján, sem kreditelismeréssel, sem a korábbi teljesítés beszámításával. Ugyanakkor a világítástechnikai tárgyak korábbi teljesítése vagy párhuzamos tanulása jelentősen megkönnyíti a tárgy teljesítését.												
Évközi jegy: ZH jegy és jegyzőkönyv jegy átlaga.												

Pótlás:

A ZH a pótZH alkalmával javítható. Az ismételten beadott (javító) dolgozat eredménye felülírja a korábbi eredményt. A jegyzőkönyv csak határidőben adható be, az elégtelen jegyzőkönyv – pótmérés közbeiktatása nélkül(!) – egy alkalommal javítható.

Ha a jelenléti követelményeket teljesítette, jegyzőkönyve legalább elégséges, legalább egy alkalommal a ZH írását megkísérelte, de az elégtelen lett, akkor írásbeli aláíráspótló vizsgát tehet az elméleti anyagból a vizsgaidőszak kijelölt hetében.

Kötelező irodalom:

Poppe Kornélné – Dr. Borsányi János: Világítástechnika I. BMF-KVK-2024 Bp, 2004.

Arató – Dr. Borsányi – Dr. Kovács – Dr. Majoros – Molnár: Világítástechnika II. BMF-KVK-2018 Budapest, 2005

Ajánlott irodalom:

Dr. Borsányi János (szerk.): Világítástechnika, Energia Kp. Kht. Bp. 1998,

Arató András: Világítástechnika [Magyar Elektronikus Könyvtár – MEK] 2005.

licht.de – licht.wissen füzetek

Elektrotechnika folyóirat

Villanyszerelők lapja folyóirat

Világítástechnikai évkönyvek

Elektromosipari szakemberek kézikönyve („Zöld könyv”) – Proidea 2020

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer				
Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Világítástechnika KEVVI1TBNE' (szabadon választható tárgy) Kreditérték: 3 Nappali tagozat				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Balázs László	Oktatók:	Nádas József	
Előtanulmányi feltételek:		-		
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0
Számonkérés	é (évközi jegy)			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> A hallgatók részére olyan ismeretanyag nyújtása, amellyel betekintést nyernek a világítástechnikai szakma alapjaiba. Az ismeretanyag segít a későbbi világítástechnikai tanulmányaik megalapozásában illetve a világítástechnika és más villamosmérnöki szakterületek közti kapcsolatok megértésében.				
<i>Tematika:</i> Világítástechnika a villamosmérnöki tudományterületen belül. Látásfiziológia, fénytechnikai alapfogalmak alapja. Fényforrások és működtetők áttekintése. Lámpatetek és világítótestek alapjai alkalmazástechnikai példákon keresztül. Méréstechnika alapjai. . Érzékelők. LED-ek és OLED-ek alapjai. Környezeti hatások. Ember és fény kapcsolata.				
Témakör			Hét	Óra
Világítástechnika a villamosmérnöki tudományterületen belül Fénytechnika és világítástechnika területe Mérnöki feladatok a világítástechnikában, villamosmérnökök, szaktervezők feladatai Mérnöki és nem mérnöki megközelítések			1.	2
Látásfiziológia alapjai a fény szem, részei, receptorok $v(\lambda)$, $v'(\lambda)$, Purkinje-hatás térlátás észlelés UV és IR sugárzás			2.	2
Fénytechnikai terminológia Φ , I, E, L kontraszt káprázás T, T _k , R _a fényhasznosítás, η			3.	2
Hőmérsékleti és kisülő fényforrások, működtetés hőmérsékleti sugárzás izzó, halogén izzó kisülésfizika kisnyomásúak nagynyomásúak ritka fényforrások működtetés, dimmelés			4.	2
LED-ek és működtetésük fizika, működés felépítés, jellemző típusok			5.	2

fehér fény és LED működtetés, dimmelés		
Lámpatestek, világítótestek és alkalmazásuk felépítések fényeloszlások alkalmazások	6.	2
Méréstechnika alapjai mennyiségek és mérésük eszközök, módszerek	7.	2
Laborlátogatás	8.	2
Érzékelők, fény és mikroelektronika világítás és szenzorok kapcsolata fényérzékelők fotoelektromos érzékelők MEMS eszközökben lézer fény használata érzékelőkben	9.	2
szünet	10.	2
OLED és környezeti hatások OLED felépítése, működése fényforrások életcikluselemzése	11.	2
Ember és fény természetes fény cirkadián ritmus emberközpontú világítás	12.	2
Zárthelyi dolgozat	13.	2
PótZH	14.	2

Követelmények:

- Az előadásokon a részvétel kötelező. Az előadások anyaga a Moodle rendszerben az adott kurzusnál található meg. Két évközi beadandó feladatot kell teljesíteni, egyik a **1-8. ea** tananyagából készített összefoglaló, másik egy **szakcikk** elemzése. A feladatok részletes ismertetése, elkészítési mód, terjedelem, határidők és a beadásuk a Moodle felületén keresztül. A két feladat érdemjegyeinek átlaga ≥ 3 esetén megajánlott jegy adható és ZH-t írni nem kell. A beadandók teljesítése kötelező, beadandók teljesítettek, ha átlaguk ≥ 2 , ekkor a hallgató ZH-t írhat. **Beadatlan vagy értékelhetetlen feladat 0-val** számítandó az átlagba. Beadandó feladatok átlaga < 2 esetén a hallgató Tiltást kap.

A félév során az előadás időpontjában zárthelyi lesz az 1-11. előadás anyagából az utolsó előtti héten. A ZH részben teszt, részben kifejtést igénylő kérésekből áll.

A ZH-k értékelése:

0 – 39%	elégtelen
40 – 54%	elégséges
55 – 69%	közepes
70 – 84%	jó
85 – 100%	jeles

Pótlások:

Elégtelen ZH-t ismételni pótZH-n az utolsó héten lehet.

Az évközi jegy: megajánlott jegy vagy a (beadandó feladatok átlaga + ZH érdemjegy)/2 alapján, matematikai kerekítés szerint.

Ha a hallgató pótZH-ja is elégtelen, de a beadandó feladatok követelményt teljesítette, „aláíráspótló” évközi jegy pótló vizsgára jelentkezhet, mely a vizsgaidőszakban egy alkalommal a TVSZ szerint kiírásra kerül. A vizsga írásbeli, módja és tananyaga a ZH-nál leírtakkal megegyező.

Kötelező irodalom:

Poppe Kornélné – Dr. Borsányi János: Világítástechnika I. BMF-KVK-2024 Bp, 2004.
Arató – Dr. Borsányi – Dr. Kovács – Dr. Majoros – Molnár: Világítástechnika II. BMF-KVK-2018 Budapest, 2005

Ajánlott irodalom:

Dr. Borsányi János (szerk.): Világítástechnika, Energia Kp. Kht. Bp. 1998,
Arató András: Világítástechnika [Magyar Elektronikus Könyvtár – MEK] 2005.
Nagy János (szerk.): Világítástechnikai Kislexikon. Világítástechnikai Társaság, Bp. 2001

Elektrotechnika folyóirat
Világítástechnikai évkönyvek

Egyéb segédletek:

A tárgy oktatásához felhasználhatóak az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is (önálló tanulást szolgáló füzetek, elektronikus tananyagok, videók), amelyek a Moodle hálózaton megtalálhatók.

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer				
Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Világítástechnikai tervezés KEWVT5TBNE			Kreditérték: 3	
Nappali tagozat				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Balázs László		Oktatók:	Dr. Balázs László, Nádas József, Molnár Zsolt
Előtanulmányi feltételek:		Villamosipari anyagismeret		
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0
Számonkérés	é (évközi jegy)			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> A fénytechnikai méretezést szolgáló világítástechnikai tervező szoftverek megismerése.				
<i>Tematika:</i> Fénytechnikai tervezés az építményvillamossági és közvilágítási tervezési folyamatban. Világítástechnika alapismeretek. Számítási módszerek. Tervezési követelmények. A szakmagyakorlók által használt világítástechnikai méretező szoftverek megismertetése.				
Előadás témakör			EA	Óra
Világítástechnika a villamosmérnöki tudományterületen belül. Fénytechnika és világítástechnika területe. Mérnöki feladatok a világítástechnikában, villamosmérnökök, szaktervezők feladatai Látásfiziológia alapjai. Fénytechnikai terminológia, alapfogalmak, alapmennyiségek. Színtan. Felületi jellemzők. Lámpatestek és fényeloszlási rendszerek (részben önálló tananyagfeldolgozás)			1.	4
Számítási módszerek I. Hatásfok módszer ; LiTG módszer ; a hatásfok-módszer alkalmazásának hibái. A jó világítás követelményi (12 pont). Belső téri világítási megoldások: (iroda, oktatási intézmények, lakás, ipari létesítmények, egészségügyi létesítmények, kulturális létesítmények stb.)			2.	4
Számítási módszerek II. Pont-módszer; a pont-módszer alkalmazásának hibái. Pont-módszer a számítógépes világítástervezésben. Útvilágítás, sportvilágítás alapjai.			3.	4
Fényforrások fényáram-csökkenése, kiegésző: empirikus kiegészi görbe és sűrűségfüggvény. Lámpatestek avulása, a lámpatestek tisztításának hatása a szolgáltatott fénymennyiségre. LED-ek élettartam kérdései. Tervezési és avulási tényező.			4.	2

Labor témakör	La.	Óra
Laborbemutató, CAD a világítástechnikában	1.	2
Dialux 4.13 beltéri világítástervezési alapok	2.	2
Dialux 4.13 sport világítástervezési alapok	3.	2
Relux beltér világítástervezési alapok	4.	2
Relux kültér dísz világítástervezési alapok	5.	2
Ulysse közvilágítás világítástervezési alapok	6.	2
Evo beltér világítástervezési alapok	7.	2
Evo kültér világítástervezési alapok	8.	2
Evo tartalék világítástervezési alapok	9.	2
Egyéni feladat kidolgozása	10.	2
Egyéni feladat kidolgozása (folyt.)	11.	2
<i>Szünet (a rektori-dékáni szünet időpontja változó, a témák oktatási hetei a szünet időpontjától függően változhatnak.)</i>	12.	2
Egyéni feladat (terv) bemutatása	13.	2
Összefoglalás	14.	2

Követelmények:

Az előadások és laborok látogatása kötelező. Az **előadások a félév elején tömbösítve** kerülnek megtartásra. Az előadásanyagok, a prezentációk, a tantárgy jegyzetei, a kiegészítő anyagok, video filmek, egyéb tananyagok, feladatok, ellenőrző kérdéssorok a Moodle felületen található, ezek megtekintése, elsajátítása kötelező. Az előadásanyagok (diasorok) nem helyettesítik, csak rendszerezik és magyarázzák a jegyzetekben található tananyagot! Azon előadások tekintetében, melyek az adott félévben csak felvételtől megtekinthetők, az adott hét tematikájában jelzett témájú felvett előadás megtekintése kötelező.

A félév teljesítéséhez évközi feladatként kötelező egy kiadott tervezési feladat részletes kidolgozása, dokumentálása és bemutatása. Az teljesítés feltétele a **min. elégséges eredményű tervdokumentáció.**

A hallgató önálló munkájában plágiumnak minősül más szöveges forrásból (pl. internetről, más hallgatók munkáiból) pontos forrásmegjelölés nélküli idézés és/vagy szövegblokkok érdemi feldolgozás nélküli felhasználása az önálló szövegezés helyett. Plagizálás esetén a hallgató azonnali letiltást kap, a tárgyat újbóli tárgyfelvevettel teljesítheti.

Kredit nem adható a követelmények teljesítése nélkül, más világítástechnikai tárgynak a korábbi teljesítése alapján, sem kreditelismeréssel, sem a korábbi teljesítés beszámításával. Ugyanakkor a világítástechnikai tárgyak korábbi teljesítése vagy párhuzamos tanulása jelentősen megkönnyíti a tárgy teljesítését.

A hallgatók a laborokon nyújtott órai aktivitása értékelésre kerül, melyre félév végén osztályzatot kapnak

Évközi jegy: a tervezési feladatra kapott jegy és az órai aktivitásra kapott jegy átlaga.

Pótlás:

A tervezési feladat csak határidőben adható be, az elégtelen terv egy alkalommal javítható. Mivel a követelmény kizárólag labormunkához kötődik, ezért aláíráspótló vizsga nem kerül kiírásra.

Kötelező irodalom:

Poppe Kornélné – Dr. Borsányi János: Világítástechnika I. BMF-KVK-2024 Bp, 2004.
Arató – Dr. Borsányi – Dr. Kovács – Dr. Majoros – Molnár: Világítástechnika II. BMF-KVK-2018 Budapest, 2005

Ajánlott irodalom:

Dr. Borsányi János (szerk.): Világítástechnika, Energia Kp. Kht. Bp. 1998,
Arató András: Világítástechnika [Magyar Elektronikus Könyvtár – MEK] 2005.
Dr. Majoros András: Belsőterek világítása, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1998
Dr. Majoros András PhD: Belsőtéri vizuális komfort, TERC Kft., Budapest, 2004
licht.de – licht.wissen füzetek
Elektrotechnika folyóirat
Villanyszerelők lapja folyóirat
Világítástechnikai évkönyvek
Elektromosipari szakemberek kézikönyve („Zöld könyv”) – Proidea 2020



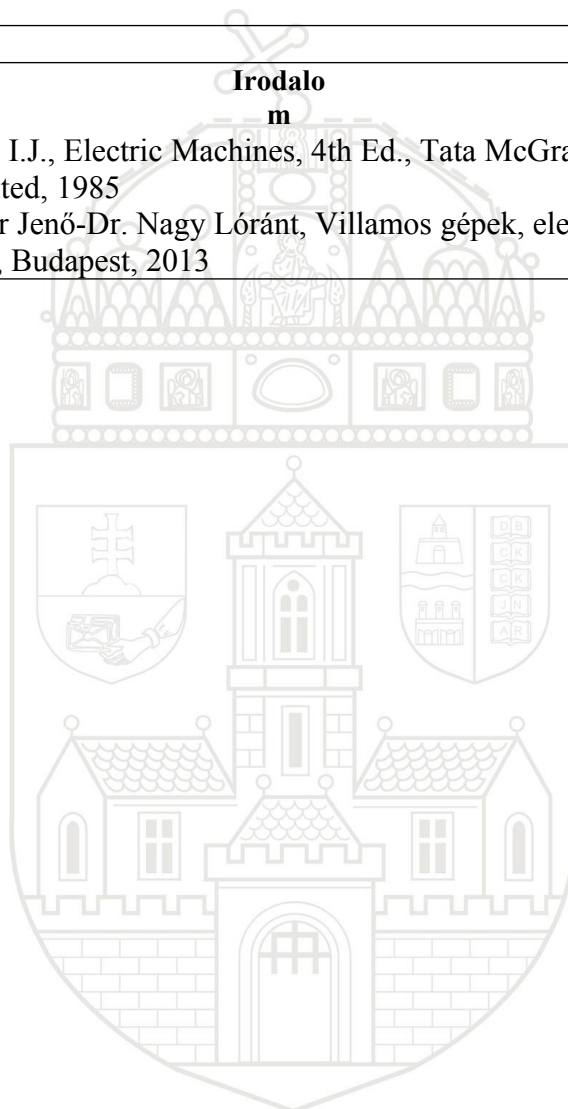
Részletes tantárgyprogram és követelmény

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatika Tanszék	
Tárgy neve és kódja: Villamos gépek; KAXVG5BBNE; KAXVG1BBNE Levelező tagozat, 2023-24. 2. félév				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Mechatronikai mérnök BSc képzés nappali és levelező				
Tárgyfelelős oktató:	Dr. Semperger Sándor		Oktatók:	Dr. Semperger Sándor, Dr. Nádor Gábor, Bendiák István
Előtanulmányi feltételek (kóddal):				
Heti óraszám:	Előadás: 2	Tantermi gyakorlat:	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f)	Zárthelyi dolgozat, szóbeli és írásbeli vizsga			
A tananyag leírása				
Az elektromechanikus energiaátalakítás alapelvei, a legfontosabb villamosgép típusok felépítése, működése, tekercseléseinek kialakítása, alkalmazási területe, matematikai leírása, villamos és mechanikai jelleggörbék, kiválasztási módszerek. Erőhatás- és nyomatékszámítás elektromágneses rendszerekben. Villamos gépek szabályozásának alapvető jellemzői, frekvenciaváltós hajtások alkalmazása.				
Féléves tematika heti bontásban:				
Témakör				Oktatási hét
1. Villamos alapgépek, axiális mezejű gép, az alapgépekből lezármaztatható jelentős villamos gépek.				1
2. Alapfogalmak, fluxus, pólusosztás, villamos motorok adattáblája, felvett teljesítmények.				.
3. Vonatkozó szabványok, veszteségek, üzemtípusok, építési alakok, védettség.				
4. Mágneses térerősség, indukció, fluxus, mágneses térben áramjárta vezetőre ható erő, villamos gépek mágneses térben fellépő erőhatás.				2
5. Indukált feszültség, Lenz törvény, lüktető és forgó mágneses tér.				.
6. Transzformátor, aszinkron motor működési elve.				3
7. Szinkron generátor, egyenáramú motor működési elve.				.
8. Tekercselőhuzalok ellenállásának hőfokfüggése. Tekercsveszteség.				
9. Villamos gépek tekercselései. Transzformátorok tekercselései, Dy tekercselés.				
8. Tekercselőhuzalok ellenállásának hőfokfüggése.				4



Tekercsveszteség. 9. Villamos gépek tekercselései. Transzformátorok tekercselései, Dy tekercselés.	.
10. Váltakozóáramú, háromfázisú tekercselések. Egészhoronyszámú egyréteges, kétréteges tekercselések. Törthoronzámú tekercselések. 11. Háromfázisú tekercselések alapkapsolásai. Csillag kapcsolás, delta kapcsolás.	5 . .
12. Egyenáramú gépek tekercselései. Szabványos tekercs és betűjelölések, a tekercsek elhelyezkedése.	6 .
13. Transzformátorok. Vasmagtípusok és tekercselrendezések. 14. Transzformátorok kapcsolási csoportjai, óraszám. Drop és komponensei.	7 .
15. Transzformátorok vasmagjának kialakítása. Transzformátor lemez-Dinamó lemez fogalmak tisztázása. Koncentrikus tekercselések. Hermetikusan lezárt olajedényű és a tágulóedényes transzformátorok. 16. Nagyteljesítményű erőátviteli transzformátorok, velük szemben támasztott követelmények. Alkalmazott lemezanyagok. Lemezelés, tekercselés, hűtés. 17. Aszinkron motorok. Háromfázisú motorok jellemzői, $M(n)$ jelleggörbék.	8 . .
18. Külső köpenyhűtésű, talpas, pajzscsapágyas aszinkron motor szerkezeti felépítése, a horonyferdítés mértéke. Nagyteljesítményű aszinkron motorok, lemezcsoomagja, hűtése. 19. Kisteljesítményű aszinkron motorok gyártástechnológiája. Tengely, lemezcsoomag, tekercselés, dinamikus kiegyensúlyozás, szerelés.	9 . .
20. Háromfázisú és egyfázisú aszinkron motorok adattáblái. Az 50Hz és 60Hz frekvenciákhoz tartozó feszültségértékek értelmezése. Azonos tengelymagassághoz tartozó lemezméretek a különböző pólusszámoknál. 21. Szinkron gép szerkezeti részletei.	1 0 .
22. Egyenáramú gép szerkezeti részletei. 23. Állandómágnesű kommutátoros motorok szerkezeti részletei.	1 1 .
24. Állandómágnesű szinkron motor szerkezeti részletei. 25. Állandó mágnesek, mágneses jellemzők.	1 2 .

25. Állandó mágnesek, mágneses jellemzők.	1 3 .
Zárthelyi dolgozat	1 4 .
Irodalom m Kothari, D.P., Nagrath, I.J., Electric Machines, 4th Ed., Tata McGraw Hill Education Private Limited, 1985 Farkas András-Gemeter Jenő-Dr. Nagy Lóránt, Villamos gépek, elektronikus jegyzet ÓE KVK 2106, Budapest, 2013	



Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Villamosipari anyagismeret KEEVR5TBNE Kreditérték: 4 nappali tagozat, 2. félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök						
Tantárgyfelelős oktató:		Csikósné Dr Pap Andrea		Oktatók:	Dr Balázs László Meszlényi György Dr. Ürmös Antal	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)						
Heti óraszámok:		Előadás: 0	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 2	
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga				
Elmélet tananyag						
Oktatási cél: A hallgatók részére olyan ismeretanyag nyújtása, amellyel a villamosmérnöki munkakör követelményeinek megfelelő szinten megismerkednek a villamosiparban leggyakrabban felhasználásra kerülő alap- és szerkezeti anyagok jellemző tulajdonságaival. A kurzus elméleti része E-learning formában kerül oktatásra, tehát a hallgatók a kiadott oktatási csomagok alapján önállóan készülnek, a konzultációkon és elektronikus csatornákon keresztül ehhez kaphatnak segítséget az oktatóktól. A kurzushoz heti 1 óra (kéthetente 2 óra) laborgyakorlat is kapcsolódik.						
Tematika: Anyagszerkezeti alapismeretek, kötések, rácsszerkezet. A szilárd testek és jellemzőik. Az anyag tulajdonságai és szerkezete közötti kapcsolatok. A villamosiparban alkalmazott anyagok fajtái, felépítése és tulajdonságai.						
Elmélet témakör:					Konz..	Óra
Az e-learning módszer ismertetése. Bevezetés az anyagtudományba.					1.	2
Anyagszerkezet: Atomszerkezet, kémiai kötések					2.	2
Kristályos szerkezet, ideális és reális kristályok. Kristályhibák és hatásuk az anyagok tulajdonságaira.					3.	2
Termodinamikai alapfogalmak, a potenciálfüggvények és szerepük a folyamatok leírásában. Transzportfolyamatok, diffúzió.					4.	2
Fázisátalakulások, állapotábrák. Megszilárdulás, kristályosodás. Fázisdiagramok, a fázisátalakulások mechanizmusa.					5.	2
Az anyagszerkezeten és szilárdtestfizikán alapuló összefoglalás az anyagok fontosabb tulajdonságairól. ZH 1					6.	2
Villamos tulajdonságok (vezetők, szigetelők, félvezetők) Elektromos vezetés fémekben és félvezetőkben					7.	2
Elektromos vezetés gázokban és folyadékokban. Elektrokémiai áramforrások anyagai. Fémek korróziója.					8.	2
Mágneses és optikai tulajdonságok.					9.	2
Mechanikai tulajdonságok.					10.	2
Kerámiák.					11.	2
Polimerek, kompozitok.					12.	2
ZH 2					13.	2
Összefoglaló, konzultáció, pótlások.					14.	2

Labor tananyag		
Oktatási cél: Laboratóriumi gyakorlatok során a hallgató szerezzon tapasztalatot a villamosiparban használt anyagok viselkedésével és jellemzésével kapcsolatban. Mérési feladatok megoldása során gyakorolja az adatok ábrázolását, mérési eredmények kiértékelését, értelmezését.		
Labor tematika: Öt különböző anyagvizsgálati módszer megismerése forgószinpad rendszerben.		
Labor témakör	Labor	Óra
Balesetvédelem, labormegbeszélés, csoportbeosztás.	1	2
Spektroszkópia	2	2
Mechanikai vizsgálatok	3	2
Szigetelők vizsgálata	4	2
Mikroszkópia	5	2
Feszültségoptika	6	2
Pótmérés	7	2
Félévközi követelmények - elmélet A konzultációs órák az órarendben meghirdetett időpontban MS Teams értekezlet vagy video előadás formájában lesznek megtartva. Amennyiben a járványügyi korlátozások lehetővé teszik, a konzultáción személyesen is részt vehetnek a hallgatók. A konzultáción a részvétel nem kötelező, de a tananyag rendszeres, hétről-hétre történő feldolgozása a tantárgy teljesítésének feltétele. Ezért a félév során a hallgatóknak 10 alkalommal a Moodle-ban kiadott ellenőrző kérdéssort $\geq 50\%$ eredménnyel kell megoldaniuk az előre megadott határidőre, ami az aláírás egyik feltétele. Egy feladatsor kérdéseinek megválaszolására 3 próbálkozásuk van a határidőn belül. Aki 4 vagy több feladatot nem oldott meg $\geq 50\%$ eredménnyel határidőre, az a félév végén nem kaphat aláírást (letiltva bejegyzés a Neptunban). Amennyiben a hallgató 7, 8 vagy 9 beadandó feladatot adott be 50% eredménnyel határidőre, akkor aláíráspótló vizsgát tehet. A félév során 2 zárthelyit írnak a Moodle rendszerben előre meghirdetett időpontban. Mindkét ZH $\geq 50\%$-os teljesítése szintén az aláírás feltétele.		
Félévközi követelmények - laborgyakorlat A hallgatók kéthetente kétórás laborgyakorlaton vesznek részt. A feladatokat mérőcsoportban közösen oldják meg, de a jegyzőkönyvet, beadandó feladatokat önállóan készítik el. Online oktatás esetén a mérésekkel kapcsolatos ismeretek a Moodle rendszerben, video formájában érhetők el. A hallgató a kiadott tananyag alapján felkészül a laborgyakorlatra. <i>Labor dolgozat</i> Minden laborgyakorlathoz kapcsolódóan a hallgatóknak maximum 5 kérdésből álló dolgozatot kell megoldaniuk. Jelenléti oktatás esetén az oktató a laborgyakorlat elején kijavítja a dolgozatot és minden dolgozatra jegyet ad. A laborgyakorlatot csak az a hallgató folytathatja, aki legalább elégséges (2) osztályzatot kapott. Online oktatás esetén a hallgatók a Moodle-ban kapják meg a dolgozatot és a megoldást a Moodle rendszerben beállított határidőre pdf formátumban kell feltölteniük. A dolgozatra online esetben is osztályzatot kapnak, amelyet az oktató a Moodle feladat osztályozó felületén rögzít. A határidő után leadott dolgozat osztályzata elégtelen (1). Amennyiben a dolgozatra kapott osztályzat elégtelen (1), a hallgátónak a 14. héten pótolnia kell a teljes laborgyakorlatot.		

Labor jegyzőkönyv

A laborgyakorlaton elvégzett mérésről a hallgatók jegyzőkönyvet készítenek. A jegyzőkönyvet jelenléti és online oktatás esetében is a beállított határidőre, egyetlen pdf dokumentum formájában kell feltölteni a Moodle rendszerbe. A jegyzőkönyvre a hallgatók jegyet kapnak, amelyet az oktató a Moodle feladat osztályozó felületén rögzít. Határidő lejártá után beadott jegyzőkönyv osztályzata elégtelen (1).

Nem kaphat aláírást és a további laborgyakorlatokról letiltandó (Neptunban „letiltva” bejegyzés) az a hallgató, akire az alábbi feltételek bármelyike igaz:

- jelenléti oktatásnál két alkalommal nem jelenik meg a laborgyakorlat kezdetére
- két alkalommal elégtelen dolgozatot vagy / és jegyzőkönyvet ad be
- két alkalommal határidő után adja be a dolgozatot és / vagy a jegyzőkönyvet

Az aláírás teljesítésének feltételei összegezve: Elmélet:

- 10 ellenőrző kérdéssor
- ZH1
- ZH2

Labor:

- 5 labor dolgozat
- 5 jegyzőkönyv

A pótlás módja: Egyszeri, díjmentes aláíráspótlási lehetőséget kapnak a hallgatók a 14. héten. A vizsgaidőszak első tíz napjában egyszeri alkalommal díjköteles aláíráspótló vizsgára van lehetőségük.

Az elmélethez kapcsolódó ellenőrző feladatok pótlása (7, 8, 9 elfogadott feladatsor esetében):

Az egész éves anyagot lefedő, 15 kérdésből álló Moodle teszt.

Az elmélethez kapcsolódó ZH-k pótlása: A ZH1 illetve ZH2 -vel azonos méretű, de új kérdéseket tartalmazó feladatok megoldása a Moodle rendszerben.

A pótlás számítógépes teremben zajlik, vagy online MS Teams-ben bekapcsolt kamerával és mikrofonnal bejelentkezve oldja meg a feladatokat a hallgató.

A laborok pótlása: A laborelmaradások csak teljes laborként pótolhatók. A labor pótlása egy szóbeli és egy írásbeli részből áll. Az ellenőrző kérdésekből a hallgató személyesen vagy MS Teams -en keresztül bekapcsolt kamerával szóban felel és arra osztályzatot kap. A szóbeli vizsga időtartama maximum 10 perc. Amennyiben sikeres volt a szóbeli rész, a hallgató Moodle-ban feladatként megkapja a pótlandó labor adatokat és a Moodle-ban beállított határidőre (minimum 1, maximum 3 napon belül) feltölti a Moodle rendszerbe a jegyzőkönyvet. A szóbeli vizsga és a jegyzőkönyv osztályzata felülírja a pótolta labor korábbi összes eredményét.

A félévközi jegy kialakításának módszere (laborjegy):

A laboreredmény, ami a labor dolgozatok és jegyzőkönyvek osztályzatának összege, maximum 50 pont lehet. A vizsgajegynél szereplő táblázat alapján a laboreredményből adódik a laborjegy azoknak a D / E tanterves hallgatók, akiknek csak a laborgyakorlatokat kellett teljesíteniük a félév során. Azoknál a hallgatóknál, akiknek vizsgát kell tenniük az év végén, a laboreredmény beleszámít a vizsgajegybe.

A vizsga módja:

A vizsga jelenléti oktatás esetén számítógépes teremben zajlik. Online oktatás esetén a hallgatók MS Teams-ben bekapcsolt kamerával és mikrofonnal csatlakoznak a vizsgához és ezzel párhuzamosan belépnek a Moodle rendszerbe is.

A vizsga egy rövid (hallgatónként maximum 1 perc) szóbeli és egy 30 perces írásbeli részből áll.

A vizsga szóbeli részében minden hallgatónak 3 kérdésre kell válaszolnia. (Az összes lehetséges, szóban megválaszolandó vizsgakérdést a vizsgáztató elérhetővé teszi a hallgatók számára a vizsgaidőszak kezdetére.) A vizsgát az a hallgató folytathatja, aki legalább 2 kérdésre helyes választ adott. Aki 2 vagy 3 hibás választ adott, az elégtelen (1) vizsgajegyet kap és a vizsgát nem folytathatja.

A vizsga írásbeli része egy Moodle feladatsorokra alapozott teszt, amelyre maximálisan 50 pontot kaphat a hallgató.

A vizsgára kapott pontszám (max. 50) és a laboreredmény (max. 50) összege adja ki a teljes pontszámot (max, 100), amelyből a vizsgajegy az alábbi táblázatnak megfelelően számítható:

0 - 49%	elégtelen
50 – 59%	elégséges
60 – 69%	közepes
70 – 84%	jó
85 – 100%	jeles

Irodalom:**Kötelező:**

Gröller Gy – Kalmár E: Villamosipari anyagismeret jegyzet (Moodle)
Moodle tananyag

Ajánlott:

Villamosipari anyagismeret (Szerkesztők: Pélyi Bertalan és Szabó Béla), Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978
Kirchfeld Mária Dr.: Műszaki anyagok. Győr : Széchenyi István Egyetem, 2006.

http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/mw1_ge/index.html

http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/mw2_ge/index.html (német és angol nyelvű anyagtudománnyal foglalkozó internetes könyv)

http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0029_2A_Anyagtudomany/adatok.html