

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológiai Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Általános mérnöki ismeretek KEEAM1TBNE Kreditérték: 3 nappali tagozat 2019/20 tanév 1. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Bugyás József PhD		Oktatók:	Dr. Bugyás József PhD Dr. Lendvay Marianna PhD Meszlényi György	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Fizika I KEXFI1TBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 1	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):		v			
A tananyag					
Oktatási cél: Oktatási cél: A hallgatók ismerjék meg az elektromechanikus szerkezeti elemek igénybevételét, működését, szerkesztési módjait. Legyenek képesek az egyes szerkezeti elemek igénybevételének és működésének mérnöki megítélésére. Oktatási cél elérését szolgáló feladatok: - A műszaki mechanika (sztatika, szilárdságtan) alapjainak megismerése. - Az elektromechanikus szerkezetek igénybevételének és működésének elemzése. A tantárgy törzsanyagának, oktatási módszereinek és követelményeinek tartalmazniuk kell mindazon ismereteket, jártasságokat és készségeket, amelyek lehetővé teszik a konvertálható villamosmérnökök képzését. A tárgy oktatója 25%-ban eltérhet a részletes tematikától a szakiránynak megfelelően.					
Tematika: Elektromechanikai szerkezetek erőviszonyai, alapfogalmak, alaptörvények, alpműveletek;- eredő erő meghatározásának módszerei, súlypontszámítás, elsőrendű nyomaték;- reakció erők meghatározása, kényszerek ismertetése Szilárdságtani alapismeretek, igénybevételek fogalma, fajtái, igénybevételi függvények és ábrák;- szilárdsági méretezés általános kérdései;- feszültségi és alakváltozási állapot, rudak feszültségei, alakváltozásai Elektromechanikai szerkezetek dinamikája- mechanizmusok és alkatelemei kinematikája;- elektromechanikai szerkezetek és elemeinek kinetikája. Termikus igénybevételek. Elektromechanikai szerkezetek elemei, rögzítéstechnikai elemek,- mozgástechnikai elemek,- hajtó és működtető elemek.					
Témakör:				Hét	Ea* +gy**
Statika Általános tájékoztató. Az elektromechanikus szerkezetek szerepe az elektronikus berendezésekben. A műszaki mechanika alapfogalmai: erő, nyomaték.				1.	
Műveletek erővektorokkal (összeadás, áthelyezés, eredő számítás). Erőrendszerek. Erők egyensúlyának meghatározása (számítással, szerkesztéssel) Megoszló erőrendszerek. Súlypontszámítás.				2.	2
Kényszerek. Mechanikai szerkezetek egyensúlya. Súrlódás.				3.	
Szilárdságtan A szerkezetek igénybevétele, igénybevételi alaptípusok. Igénybevételi függvények Igénybevételi ábrák. Összefüggés az igénybevételi függvények között.				4.	2
A mechanikai feszültség fogalma, kiszámítása, rugalmas és maradandó alakváltozás, szakítódiagram az anyagok terhelhetősége.				5.	
Húzó, hajlító igénybevételeknek a keletkező feszültségek kiszámítása.				6.	2
Nyírás és csavarási igénybevételek és számításuk. Kihajlás és deformáció fogalma, számításuk.				7.	
Összetett igénybevételek. Mechanikai szerkezetek méretezése egyszerű és összetett nyugvó igénybevételre. Változó terhelés esetei, anyagkifáradási jelenség, méretezési elvek				8.	2
Rugalmas szál differenciál egyenlete, Alakváltozási munka, Castigliano tétel minta feladatok				9.	

Elektromechanikus szerkezetek elemei. Az elektromechanikus szerkezetek kötőelemei. Kötések osztályozása. Kötések rugalmas alakváltoztatással.	10.	2		
Képlékeny alakváltozások. Anyaggal záró kötések. Alkalmazási területek	11.			
Az elektromechanikus szerkezetekben alkalmazott vezetőelemek, csapágyak, tengelyek, vezetékek. Alkalmazási területeik.	12.	2		
Elektromechanikus tároló elemek	13.			
Konzultáció	14.	2		
* A tananyag e-learning ** A gyakorlatok anyaga illeszkedik a heti elméleti anyaghoz, számítási példák és gyakorlati konstrukciók ismertetését jelenti.				
A félévközi követelmények:				
A tantermi gyakorlatokon való részvétel kötelező. Akinek a hiányzása a TVSZ-ben meghatározott mértéket túllépte letiltásra kerül, és nem pótolhat, nem vizsgázhat. A vizsgára bocsátás feltétele: a házi feladat és a prezentáció határidőre történő beadása és a megírt ZH dolgozatok külön-külön elégséges (40%) szintje.				
	Időpont	Időtartam	szerezhető pont	Téma
1.zh	5. oktatási hét	60 perc	25 pont	Statika
2.zh	11. oktatási hét	60 perc	25 pont	Szilárdságtan
pótlás	14. oktatási hét			
A félév során magas szintű esszéért, prezentációért és órai aktivitásért maximálisan 10 plusz pont szerezhető.				
A pótlás módja:				
Egy elégtelen vagy nem írt zh az utolsó szorgalmi héten pótolhatók. Azoknak, akiknek két zh-t kell pótolni, összevont dolgozatot írnak és megfelelés esetén 20 évközi pontot kapnak. Akik igazoltan nem írtak dolgozatot órarenden kívül, a gyakorlatvezetővel egyeztetve pótolhatják. Az aláíráspótló vizsgán összevont dolgozatot írnak. Az időben be nem adott feladatok külön eljárási díj befizetésével a szorgalmi időszak végéig pótolhatók				
A vizsga módja:				
A vizsga módja írásbeli, a teljes félév elméleti anyagából és feladatok megoldása. (50 pont) Az elégséges osztályzat alsó szintje 40%. Az értékelés pontozással történik. A vizsgajegy a ZH dolgozatokból, a szorgalmi időszakban szerzett pontok 50%-ából és a vizsga eredményekből tevődik össze, amennyiben a vizsga minimumot teljesíti.				
	Pontszám	Vizsgajegy		
	0-31	elégtelen (1)		
	32-43	elégséges (2)		
	44-55	közepes (3)		
	56-67	jó (4)		
	68-80	jeles (5)		
Irodalom:				
Kötelező:				
Bugyás József: Mérnöki alapismeretek (BMF KVK 2045) Bugyás József: Elektromechanikus szerkezetek elemei (KKVFK – 2019)				
Ajánlott:				
Ádám Pál: Általános műszaki ismeretek (KKVFK – 1154/I) Hildebrand: Finommechanikai építőelemek, MK, 1970 Almássy: Elektronikus készülékek szerkesztése. MK Sasvári Gábor: Konstruktív ismeretek összefoglaló és példatár (166/96)				
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.				

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem					
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Automatika II. KAXAU2BBNE		Kreditérték: 7			
tagozat, tavaszi félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják:					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Semperger Sándor		Oktatók:		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAUAU11ONE			
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 üzemi irányítási 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: KAUAU11ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+2	Kredit: 5 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:			

TANTÁRGYLAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS SZAKMAI KÖTELEZŐ TÖRZSANYAG TANTÁRGYAI

Tantárgy neve: Automatika I.	Kódja(i): KAXAU3BBNE KAXAU1BBLE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 2 0 1 LEVELEZŐ: Féléves 16 0 12		
KREDITÉRTÉKE: 4 KÖVETELMÉNYE: Vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): Digitális technika I. teljesítése			
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Semperger Sándor	BEOSZTÁSA: Egyetemi docens	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Automatika Intézet		
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: írásbeli és szóbeli vizsga				
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Tematika: A vezérlés és szabályozás működési mechanizmusa és összehasonlításuk. A kétállapotú 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, hardver 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.				
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.				
IRODALOM: Kötelező: Neszveda József, Automatika I. (Klasszikus szabályozáselmélet,) BMF KVK 2044 Gecsey, L. Neszveda, J. Automatika I. laboratórium BMF KVK 2042				

Tárgy neve: Automatika II.	NEPTUN-kód: KAUAAU21ONE	Óraszám: ea+gy+lb 4+0+3	Kredit: 7 Köv : vizsga
Tantárgyfelelős: Dr. Semperger Sándor	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KAUAAU11ONE	
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:			

Tárgy neve: Automatizálás elemei	NEPTUN-kód: KAUAE11ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+1+0	Kredit: 3 Köv : v
Tantárgyfelelős: Dr. Kopják József	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény: KAUMT21ONE	
Ismeretanyag leírása:			
A tananyag elsajátítása során a hallgatók megismerik az automatizálásban alkalmazott érzékelés jelátalakítás eszközeit, alkalmazási feltételeiket és lehetőségeiket, mikro-gépes rendszerek ipari alkalmazásánál azok illesztésének eszközeit, kapcsolásait és gyakorlati megoldásait. Példákon keresztül ismerhetik meg a korszerűipari- automatizálási, járműves, robotos, teljesítményelektronikai és egyéb (pl.: hétköznapi) alkalmazásokat. Így sor kerül - a jelátalakítás, a digitális jelek jellemzői, jellemzőinek, a DA és AD átalakítók, SH áramkörök statikus, dinamikus és általános használati tulajdonságainak áttekintésére, kapcsolási megoldások és alkalmazásaik megismerésére, - kijelzők működésének és alkalmazásainak megismerésére, példákat láthatnak kijelzési feladatok megoldására, áramköri megoldások ismernek meg kijelzők vezérlésére, - az automatizálásban alkalmazott érzékelők és mérő-átalakítók érzékelők és mérő-átalakítók általános tulajdonságainak, jellemzőinek, működésének és alkalmazásának megismerésére, intelligens érzékelők jellemzőinek áttekintésére			
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			
Megjegyzés:			

E tanterv
Automatizálás elemei
KAXAE1BBNE
FÉLÉVI KÖVETELMÉNYEK
2021/2022. I. félév

Villamosmérnöki szak, nappali tagozat

Tárgy	heti óraszám	Félév végi követelmény
	Ea. Lab. Gyak.	
Automatizálás elemei	2 0 1	Vizsga
Kredit: 3		

Félévközi követelmények

Témakör:	Óraszám: ea+gy
Bevezetés Automatizálási rendszer áttekintése, rendszerelemek.	8+4
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+2
Érzékelők és mérőátalakítók: Érzékelők és mérőátalakítók általános tulajdonságai, jellemzői Érzékelők működése a fizikai jellemző változása alapján Ellenállás-, induktivitás-, kapacitás-változáson alapuló átalakítók, optikai átalakítók, egyéb átalakítók	16+8
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.	
Oktatási hét	
7.	1. ZH
12.	2. ZH
A pótlás módja: PÓT ZH	
<u>Az aláírás megszerzésének feltétele.</u> 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.	
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	

Budapest, 2021. május 18.

Major László
docens

Részletes tantárgyprogram

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Biztonságtechnika, környezetvédelem és minőségbiztosítás alapjai KEEMI1TBNE e-learning Nappali tagozat 6. félév Kreditérték: 4						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Lendvay Marianna		Oktatók:	Dr. Lendvay Marianna	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KEXFI2TBNE				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga				
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						
A vizsgára bocsátás feltétele: aláírás megszerzése. Az aláírás 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. Aki az elégséges szintet a pót ZH-n sem éri 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, időtartama: 60 perc, elégséges szint. az elérhető maximális pontszám 40%-a.						
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

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

Tárgy neve: CAD-3D	NEPTUN-kód: KAUCA11ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0	Kredit: 4 Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
Gyári gyártmánydokumentáció (aszinkron motor) ismertetésén keresztül a gépészeti alapismeretek megbeszélése. Itt tisztázható, hogy a rajzi dokumentációk sokszor szöveges megjegyzéseket is tartalmaznak. A Pro-desktop 3D rajzprogram használatának elsajátítása kisteljesítményű transzformátor alkatrészeinek rajzolásán keresztül. Először 3D-s alkatrész rajzokat készítünk. Az alkatrészek között a kötőelemek (csavar, anya, alátét) rajzolása is szerepel. Az összetett alkatrészek készítésénél gyakoroljuk a szerelés műveletét. Az alkatrészek 3D-s rajzának elkészítése után az alkatrészekről 2D-s rajzok készülnek. A 2D-s rajzok készítése során metszetek és kiemelt részletek készítése is része a tananyagnak. A 2D-s rajzokból JPG-et készítünk, amely mint kép elhelyezhető egy Word dokumentációban. Végül megnézzük a program használatát közvetlen 2D-s rajzok készítésénél.			
Irodalom:			
1. Ajánlott: Halbritter Ernő-Kozma István (Széchenyi Egyetem) CAD-CAM alapjai			
Megjegyzés:			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: CAD ismeretek, KEWCA1TBNE Kreditérték: 3			
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki			
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Ürmös Antal		Oktatók: Tompos Péter
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)			
Óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2
Számonkérés módja (s,v,f):	Évközi jegy		
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 Inventor segítségével 3D-s alkatrészek készítése, majd 2D rajzok generálása			4
Számonkérés (zh)			4
Az Autodesk EAGLE segítségével kapcsolási rajzból nyáktervezés			4
Az Autodesk Fusion 360 a korábbi laborgyakorlatokon elkészült rajzok egy programba integrálása			4
Számonkérés (zh)			4
Önálló munka / Pótlás			4
Félévközi követelmények A tantervben előírt laboratóriumi gyakorlatok elvégzése kötelező a szorgalmi időszakban. A félévközi jegy megadásának feltétele az összes laboratóriumi gyakorlat teljesítése és az előírt zárthelyi dolgozatok teljesítése legalább elégséges (2) szinten			
A pótlás módja: Esetlegesen elmaradt labor gyakorlatot - a laborvezető engedélyével - egy másik csoport foglalkozásán lehet pótolni.			
Irodalom:			

Egyéb segédletek:

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

Kötelező:-

Ajánlott: -

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar				
Tantárgy neve és kódja: Digitális technika II laboratórium, KEXDT3TBNE				
Kreditérték: 2				
Nappali tagozat, 3. félév				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Kopják József		Oktatók:	Tompos Péter
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	Digitális technika II., KEXDT2TBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	f			
A tananyag				
Oktatási cél: A digitális technika áramköreinek, azok jellemzőinek és alkalmazásainak megismertetése a leendő villamosmérnökökkel. Programozható rendszerek megismerése és alkalmazásainak elsajátítása. ^[1] A tárgy oktatója kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától.				
Tematika: Kombinációs áramkörök vizsgálata. Sorrendi (szekvenciális) áramkörök vizsgálata. Számlálók tervezése. Aritmetikai áramkörök vizsgálata. Programozható eszközök alkalmazásai. Speciális mérések.				
Témakörök:			Hét	Óra
Kombinációs hálózatok vizsgálata (előnyösen FPGA áramkörrel).			1.-2.	4
Aritmetikai áramkörök vizsgálata (előnyösen FPGA áramkörrel).			3.-4.	4
Tárolók és léptetőregiszterek vizsgálata (előnyösen FPGA áramkörrel).			5.-6.	4
Frekvenciaosztók és számlálók mérései (előnyösen FPGA áramkörrel).			7.-8.	4
Számlálók tervezése és megvalósítása (előnyösen FPGA áramkörrel).			9.-10.	2
3 bites ALU tervezése és megvalósítása (előnyösen FPGA áramkörrel).			11.-12.	4
Félévközi követelmények (feladat, zh. dolgozat, esszé, prezentáció, stb) A tantervben előírt laboratóriumi gyakorlatok elvégzése kötelező a szorgalmi időszakban. A félévközi jegy megadásának feltétele az összes laboratóriumi gyakorlat teljesítése és az előírt zárthelyi dolgozat teljesítése legalább elégséges (2) szinten.				
A pótlás módja: Esetlegesen elmaradt vagy hibás mérést - a laborvezető engedélyével - egy másik csoport foglalkozásán lehet pótolni.				
A vizsga módja: --				
Irodalom:				
Kötelező: • A laboratóriumi mérésekhez kidolgozott mérési utasítások és más segédanyagok				
Ajánlott: • Zsom Gyula: Digitális technika I és II, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000, (KVK 49-273/I és II) • Römer Mária: Digitális rendszerek áramkörei, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989, (KVK 49-223) • Gyártócégek katalógusai és alkalmazástechnikai ismertetői				
Egyéb segédletek: A tárgy oktatásához felhasználhatók az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is (önálló tanulást szolgáló füzetek, elektronikus tananyagok).				

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Digitális technika II., KMEDT12TND, KEXDT2TBNE			Kreditérték: 3		
Nappali tagozat, tavaszi félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Kovács Balázs		Oktatók:	Dr. Kovács Balázs Vézner Imre	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Digitális technika I., KMEDT11TNC, KMEDT11TND, KEXDT1TBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 1	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga				
A tananyag					
Oktatási cél: A digitális technika alapjainak, áramköreinek, azok jellemzőinek és alkalmazásainak megismertetése a leendő villamosmérnökökkel. A két féléves előadások, tantermi gyakorlatok és az ezt követő egy féléves laboratórium során megalapozott ismeretek és kellő jártasság megszerzése a digitális rendszerek működése, tervezése és alkalmazása terén. A digitális rendszerek és azok funkcionális egységei vizsgálati módszereinek megismerése és elsajátítása. A mikroprocesszoros és más programozható rendszerek megismerése és alkalmazásainak elsajátítása. A tárgy oktatója kb. 25%-ban eltérhet a részletes tematikától.					
Tematika: Logikai áramkörsaládok jellemzői (gyakorlati áramkörök, TTL, CMOS). Elemi tárolók. Regiszterek és számlálók. Sorrendi (szekvenciális) áramkörök és funkcionális egységek Szinkron sorrendi áramkörök és tervezésük. Mikroprocesszorok és mikrogépek. Aritmetikai műveletek és funkciók megvalósítása. Memóriák. Analóg digitális és digitális-analóg átalakítók. Programozható eszközök.					
Előadások témaköre:				Hét	Óra
Sorrendi (szekvenciális) hálózatok, általános tulajdonságok. Szinkron és aszinkron sorrendi hálózatok.				1.	2
Elemi tárolók jellemzői és működésük. RS, JK, D, G-D és T típusú tárolók.				2.	2
Regiszterek jellemzői és működésük.				3.	2
Szinkron és aszinkron számlálók kialakítása, működésük, alkalmazásaik.				4.	2
Sorrendi áramkörök és tervezésük állapotábra alapján.				6.	2
Digitális áramköri alapismeretek. Digitális áramkörsaládok (MOS, CMOS, TTL, ECL) konstrukciói, jellemzői, működésük, felhasználásuk. I.				7.	2
Digitális áramköri alapismeretek. Digitális áramkörsaládok (MOS, CMOS, TTL, ECL) konstrukciói, jellemzői, működésük, felhasználásuk. II.				8.	2
Kombinációs áramkörök megvalósítása. Statikus és dinamikus jellemzők, terhelés, terhelhetőség, késleltetések, hazárdok, hazárdmentesítés				9.	2
Oktatási szünet				10.	
Műveletvégző egységek (összeadók, összehasonlítók, szorzók, aritmetikai-logikai egység ALU).				11.	2
ZH				12.	2
Félvezetős memóriák tulajdonságai. Félvezetős memóriák címzése, címdekódolás, memóriatérkép. Félvezetős memóriák címzése és szervezésük. Mikroprocesszorok jellemzői. Vezérlőjelek, megszakításkezelés, perifériák illesztése. Programozható logikai eszközök.				13.	2
PótZH				14.	2
Témakör (tantermi gyakorlatok):				Hét	Óra
1. Egyszerű és összetett kombinációs áramkörök tervezési példái.				2.	2
2. Flip-flopok analízise.				4.	2
3. Sorrendi áramkörök tervezési példái.				6.	2

4. Regiszterek, számlálók.	8.	4
5. Számlálókból kialakított áramkörök tervezése. Számlálók tervezése katalógus alapján.	10.	2
6. Digitális alapáramkörök (TTL és CMOS) működésének analízise.	12.	2
7. Félvezetős memóriák analízise, rendszerek összeállítása.	14.	2
Félévközi követelmények A tantervben előírt előadások és gyakorlatok látogatása kötelező. A vizsgára bocsátás (aláírás megszerzésének) feltétele a TVSz. előírásait nem meghaladó hiányzások, ill. az előadásokon és gyakorlatokon kiadott feladatok megfelelő elvégzése, és az előírt zárthelyi dolgozat(ok) teljesítése legalább elégséges (2) szinten.		
A pótlás módja: Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint		
A vizsga módja: Vizsga a teljes félévi anyagból írásban. Az írásbeli vizsga két részből áll: elméleti kérdések megválaszolásából és feladatok megoldásából. Az elégséges osztályzat alsó szintje 50 %.		
Irodalom:		
Kötelező: Arató Péter: Logikai rendszerek tervezése, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990, Műegyetemi Kiadó 2004, 55013 műegyetemi jegyzet Zsom Gyula: Digitális technika I, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000, (KVK 49-273/I) Zsom Gyula (szerk.): Digitális technika II, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2000, (KVK 49-273/II) Rómer Mária: Digitális rendszerek áramkörei, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989, (KVK 49-223) Rómer Mária: Digitális technika példatár, KKMF 1105, Budapest 1999		
Ajánlott: Gál Tibor: Digitális rendszerek I. és II. Műegyetemi Kiadó, 2003, 51429 és 514291 műegyetemi jegyzet U. Tietze, Ch. Schenk: Analóg és digitális áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993 Pierre Pelloso, Practical Digital Electronics, Wiley, N.Y., 1986 Donald L. Schilling, Charles Belov, Electronic Circuits, Discrete and Integrated, McGraw-Hill Int., 1983 Kenneth L. Short, Microprocessors and Programming Logic, Prentice-Hall Int., 1987. Bóna Gábor, Erényi István, Vajda Ferenc: Többmikroprocesszoros rendszerek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986		
Egyéb segédletek:		
A tárgy oktatásához felhasználhatók az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is.		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Obudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Digitális technika I., KMEDT11TND, KEXDT1TBNE				Kreditérték: 3	
Nappali tagozat, I. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Kovács Balázs		Oktatók:	Dr. Kovács Balázs
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		nincs			
Heti óraszámok:		Előadás: 2	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. A formális logika alapjai. Logikai (Boole) algebra, logikai függvények. Számrendszerek. Logikai függvények (igazságtáblázat, Karnaugh táblázatok). Kombinációs áramkörök és megvalósításuk. Aritmetikai műveletek végzése. Kódrendszerek és kódolók.					
Előadások témaköre:				Hét	Óra
A digitális technika sajátosságai és jellemzői. A logikai hálózatok alapjai. Számjegyes (digitális) ábrázolás ismertetése. A formális logika alapjai.				1.	2
A logikai kapcsolatok leírása: szöveges leírás, algebrai alak (Boole-algebra), igazságtáblázat, logikai vázlat. Logikai azonosságok. Logikai függvények: kétváltozós és többváltozós függvények leírásai. Határozott és részben határozott logikai függvények.				2.-3.	4
Logikai függvények diszjunktív és konjunktív normálalakjai. Mintermek és maxtermek, primimplikáns. Logikai függvények algebrai átalakítása.				4.-5.	4
Logikai függvények egyszerűsítése és minimalizálás, algebrai, grafikus (Karnaugh táblázat) és számjegyes (Quine-McCluskey algoritmus) módszerek. Részben határozott függvények minimalizálása. A jelterjedési idők hatása a logikai hálózatok működésére.				6.-7.	4
Rektori szünet				8	0
Kombinációs hálózatok megvalósítása univerzális műveleti elemekkel, tervezési példák és alkalmazások. Kombinációs hálózatok megvalósítása memóriaelemekkel és programozható logikai eszközökkel.				9.	2
Nagy ZH				10.	
Számrendszerek, általános alapok. Aritmetikai műveletek bináris számrendszerben. Aritmetikai műveletek 1-es és 2-es komplementes kódban, valamint tetrád/BCD kódokban.				11.	2
Kódok és kódrendszerek, kódolási alapfogalmak, alkalmazási példák. Numerikus kódok, alfanumerikus kódok, a hibajelzés alapjai.				12.	2
Ismétlő ZH				13.	2
Funkcionális elemek: Kódolók, dekódolók, multiplexerek, demultiplexerek, komparátorok. Alkalmazások, kódátalakítások. Összetett logikai hálózatok. Példa teljes összeadó, 1-bites ALU.				14.	2
Félévközi követelmények (feladat, zh. dolgozat, esszé, prezentáció, stb) 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 feladat megfelelő elvégzése, és az előírt zárthelyi dolgozat teljesítése legalább elégséges (2) szinten.					

A pótlás módja: Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint
A vizsga módja: Vizsga a teljes félévi anyagból írásban. Az elégséges osztályzat alsó szintje 50 %, ezt a szintet a vizsgadolgozat értékelésénél is el kell érni!
Irodalom:
Kötelező: • Arató Péter: Logikai rendszerek tervezése, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990, Műegyetemi Kiadó 2004, 55013 műegyetemi jegyzet • Zsom Gyula: Digitális technika I, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000, (KVK 49-273/I) • Rőmer Mária: Digitális rendszerek áramkörei, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989, (KVK 49-223)
Ajánlott: • Rőmer Mária: Digitális technika példatár, KKMFF 1105, Budapest 1999 • Gál Tibor: Digitális rendszerek I. és II. Műegyetemi Kiadó, 2003, 51429 és 514291 műegyetemi jegyzet • U. Tietze, Ch. Schenk: Analóg és digitális áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993 • Pierre Pelloso, Practical Digital Electronics, Wiley, N.Y., 1986 • Donald L. Schilling, Charles Belov, Electronic Circuits, Discrete and Integrated, McGraw-Hill Int., 1983
Egyéb segédletek: A tárgy oktatásához felhasználhatóak az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is.

Assessment and subject description

Óbuda University			Institute of Microelectronics and Technology		
Kandó Kálmán Faculty of Electrical Engineering			Institute of Microelectronics and Technology		
Subject name and code: Digital Technics KEKDT1ABNE				Credits: 2	
Full-time, Autumn Semester 2019/2020					
Course:					
Responsible:	Dr. Balázs Kovács, CSc, associate professor	Teaching staff:	Dr. Bálint Pődör, CSc (honorary) full professor		
Prerequisites:		Digiális technika I, II			
Contact hours per week:	Lecture: 2	Class discussion: 0		Lab hours: 0	Tutorial: 0
Assessment and evaluation:	end-of-term grade				
Subject description					
Aims: This course will give an overview of the basic concepts and applications of digital technics, from Boolean algebra to microprocessors. The material covered roughly corresponds to that contained in the introductory three-semester course of the Hungarian language B.Sc. programme. However in many respects it will go into deeper depths. The lectures will focus more on the general concepts of the subject and less on the practical details. In this respect it is presupposed that the students have already acquired a certain level of hands-on experience in digital electronics. Basic concepts of digital technics. Combinational logic design. Synchronous sequential circuit analysis and synthesis. Arithmetic circuits, adders and multipliers. MOS, CMOS and VLSI digital circuits. Microprocessor basics.					
Topics to be covered:					
Topics				Week	Lessons
General introduction. Combinational circuits basic concepts. Review of Boole algebra and of logic functions.				1	2
Numerical minimization, Quine-McCluskey algorithm, example. XOR logic. Karnaugh map and applications.				2	2
Hazards, their elimination. Digital logic building blocks: encoders, decoders, multiplexers, demultiplexers, comparators, etc.				3	2
Programmable logic PLDs. FPGA basics, architecture, examples.				4	2
Combinational logic design: case studies. Model ALU design. Arithmetic circuits, ripple carrier adder, look-ahead logic, multipliers.				5	2
Sequential circuits, basic concepts. Flip-flops. Analysis and synthesis of sequential circuits. Simple examples.				6	2
Analysis and synthesis of sequential circuits. Case studies: Coin operated vending machine control, 4-bit parity indicator, Gray-code counter.				7	2
Sequential circuits applications examples. Registers, counters, etc. Sequential arithmetic circuits.				8	2
Digital logic circuits I. Basic principles (logic families, inverter). MOS circuits. CMOS logic, inverter, properties, characteristics, layout. Simple gates, adder, pass transistor logic.				9	2
Digital logic circuits II. Logic circuit generation and families. Bipolar and TTL. High speed and advanced logic components. Schottky technology, advanced CMOS. BiCMOS circuits.				10	2
Digital logic circuits III. ECL circuits. General comparison and evaluation of different logic circuits and technologies. Trends in VLSI and logic circuits development. Carbon based electronics.				11	2
Semiconductor memories. Advanced memory concepts and technologies				12	2
Microprocessors, review of basic concepts and properties.				13	2
End-of-term test.				14	2

Assessment and evaluation

Requirements of the signature:

The attendance of lectures is strongly recommended.

Home assignments should be prepared according to the deadlines set.

Type of exam:

Final grade is based on the results of two home assignments and of an end-of-term test.

Evaluation of the exam:

1 st home assignment: combinational and sequential logic problem solving (30 % in the final grade).

2 nd home assignment: sequential logic design or essay on a specific subject (25 % in the final grade).

End-of-term test paper (45 % in the final grade).

Pass level: 55 %

Suggested material

Any good recent English language textbook.

Arató Péter: *Logikai rendszerek tervezése*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990, Műegyetemi Kiadó 2004

Gál Tibor: *Digitális rendszerek I., II.* Műegyetemi Kiadó, 2003, 51429, 514291

Benesóczky Zoltán: *Digitális tervezés funkcionális elemekkel és mikroprocesszorokkal*, Műegyetemi Kiadó, 2002, 55033

Mojzes Imre (szerk.) *Mikroelektronika és elektronikai technológia*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1995

Bálint Pődör: *Digital technics* (course materials for final year elective English language course), available in the University E-learning (Moodle) system. An earlier version is also available from the web page of the Institute of Microelectronics and Technology, mti.kvk.uni-obuda.hu

Comment:

Tárgy neve: Egyenáramú tápegységek tervezése	NEPTUN-kód: KAUTT11ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0	Kredit: 4 Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: KAUEL21ONE, KAUEL22ONE	
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)					

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám:	Kredit: 4
Elektronika I.	KAUEL11ONE KAUEL11OLE KAUEL11OTE	Nappali: 2 ea + 1 gy+ 1 lab Levelező: 12 konz + 8 lab Távoktatás: 8 konz	Követelmény: vizsga
Tantárgyfelelős: Dr. Turmezei Péter	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KVEVT12ONE KVEVT12OND KVEVT12OLE KVEVT12OLD KVEVT12OTE KVEVT12OTD	
Ismeretanyag leírása:			
Az analóg jelek erősítésének alapfogalmai. A “p-n” átmenet, áramvezetés félvezetőkben, a dióda. A dióda kapacitása. A bipoláris tranzisztor. A jelerősítés fizikai folyamata. A FE-es és FB-ú és FC-os alapkapsolások. Fizikai paraméteres kisfrekvenciás helyettesítő képek. Az erősítő jellemzői közepes frekvencián. Erősítő alapkapsolások. Tervezélésű tranzisztorok (JFET, MOSFET). Tranzisztoros erősítő alapkapsolások frekvenciafüggése. Szimmetrikus bemenetű, aszimmetrikus kimenetű erősítők. Integrált műveleti erősítők. A műveleti erősítők alkalmazástechnikája. Matematikai műveletek megvalósítása (összegző és különbségképző, differenciáló és integráló alapkapsolások). I-U átalakító, AC erősítők megvalósítása. Egyszerű áram- és feszültségforrások. A műveleti erősítők nemlineáris alkalmazásai, komparátorok.			
Szimulációs gyakorlat: Diódás áramkörök vizsgálata. Tranzisztorok munkapont-beállítása.			
Szimulációs gyakorlat: Tranzisztoros erősítő alapkapsolások vizsgálata. MOS-FET kapcsolás vizsgálata.			
Mérési gyakorlat: Diódás áramkörök mérése.			
Mérési gyakorlat: Tranzisztoros erősítő alapkapsolások mérése			
Mérési gyakorlat: Műveleti erősítő kapcsolások mérése.			
Irodalom:			
Zsom Gyula: Elektronikus áramkörök I/A.			
Molnár Ferenc: Elektronikus áramkörök I/B.			
Molnár F.-Zsom Gy: Elektronikus áramkörök II/A. I-II.			
Dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet: Elektronika. Elektronikus tananyag			
Dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet: Elektronika I. Laboratóriumi gyakorlat			
Elektronikus tananyag			
Megjegyzés:			

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám:	Kredit: 4
Elektronika II.	KAUEL21ONE KAUEL21OLE KAUEL21OTE	Nappali: 2 ea + 0 gy+ 2 lab Levelező: 12 konz + 12 lab Távoktatás: 6 konz + 6 lab	Követelmény: vizsga
Tantárgyfelelős: Dr. Turmezei Péter	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KAUEL11ONE KAUEL11OND KAUEL11OLE KAUEL11OLD KAUEL11OTE KAUEL11OTD	
Ismeretanyag leírása:			
Műveleti erősítők alkalmazása: impulzustechnikai áramkörök. Műveleti erősítővel megvalósított precíziós egyenirányítók. Csúcsértékmérők. Mérőerősítő kialakítása egy és három műveleti erősítővel. Közös feszültség-elnyomási tényező. Alkalmazási szempontok. Többfokozatú erősítők, végerősítők. LC és RC oszcillátorok. Analóg és kapcsolóüzemű feszültségszabályozók. Párhuzamos és soros feszültségszabályozás. Hatásfok. Diszkrét analóg feszültségszabályozók. Univerzális integrált analóg feszültségszabályozók. A feszültségszabályozók védelme. Túláramvédelem, visszahajló karakterisztika. Analóg szorzók. Modulátorok. A teljesítményelektronika alapjai. Teljesítményfélvezetők kapcsolóüzeme. Félvezetők kiválasztása, határadatok.			
Szimuláció: Komparátorok vizsgálata. Szimuláció: Műveleti erősítők frekvencia-függésének vizsgálata. Szimuláció: Astabil multivibrátorok, hullámforma generátorok vizsgálata. Mérés: Műveleti erősítők egyenáramú vizsgálata. Mérés: Műveleti erősítők frekvencia-függésének mérése. Mérés: Komparátorok mérése. Mérés: Astabil multivibrátorok, hullámforma generátorok mérése. Mérés: Mérőegyenirányítók, oszcillátor mérése			
Irodalom:			
Zsom Gy.: Elektronikus áramkörök I/A. KKVMF-1040 Molnár F.: Elektronikus áramkörök I/B 49200/I.B Molnár F.-Zsom Gy.: Elektronikus áramkörök II/A. I-II. KKVMF-1044 I-kötet, II-kötet Dr. Bársony A.-Csopaki K. –Molnár F: Elektronikus áramkörök II/B. KKVMF-1045 Dr. Hainzmann János – Dr. Varga Sándor – Dr. Zoltai József: Elektronikus áramkörök Nemzeti tankönyvkiadó Budapest, 2000 Dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet: Elektronika II. Laboratóriumi gyakorlat Elektronikus tananyag			
Megjegyzés:			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: ElektronikaII. KEXEL2TBNE						Kreditérték: 4		
Nappali tagozat, őszi félév								
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki								
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Turmezei Péter PhD			Oktatók:		Dr. Turmezei Péter PhD Horváth Márk	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Elektronika I. KEXEL1TBNE						
Heti óraszámok:		Előadás: 2		Tantermi gyak.: 0		Laborgyakorlat: 2		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 feszültségszabályozók. Analóg szorzók. Impulzusteknikai áramkörök. A teljesítményelektronika alapjai.								
Témakör:							Ea.	Óra
Műveleti erősítők alkalmazása, mérőerősítők. Precíziós egyenirányítók. Csúcsértékmérők. Kétutas egyenirányítók műveleti erősítővel. Mérőerősítő kialakítása egy műveleti erősítővel. Közös feszültségelnyomási tényező. Három műveleti erősítés mérőerősítő. Alkalmazási szempontok.							1.,2.	4
Többfokozatú erősítők. Többfokozatú erősítők csatolási módjai, közvetlencsatolt erősítők. Kaszkód kapcsolás. Többfokozatú visszacsatolt erősítők. Fázishasító kapcsolás.							3.	2
Végerősítők I.. Nagyteljesítményű bipoláris és térvezérlésű 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 fázismenet. A fázismenet és a frekvenciastabilitás kapcsolata. Amplitúdóbeállítás nemlineáris és kvázilineáris elemekkel. Fázistoló, Wien-hidas, áthidalt T oszcillátor.							8.	2
Analóg feszültségszabályozók. Párhuzamos és soros feszültségszabályozás. Hatásfok. Diszkrét analóg feszültségszabályozók. Univerzális integrált analóg feszültségszabályozók. A feszültségszabályozók védelme. Túláramvédelem, visszahajló karakterisztika.							9.	2
Analóg szorzók Feszültségvezérelt áramosztókból felépített szorzók. Áramvezérelt áramosztókból felépített szorzók. Feszültségvezérelt négynegyedes szorzók. Integrált szorzók jellemző paraméterei. Integrált analóg szorzók alkalmazása: osztó áramkör, négyzetre emelő áramkör, gyökvonó áramkör. Modulátorok.							10.,11.	4

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:	Hét	Óra
R-L-C négypólusok mérése	*	4
Impulzustechnikai áramkörök vizsgálata	*	4
Hangolt körös analóg áramkörök vizsgálata	*	4
Tranzisztoros áramgenerátorok és FET- erősítők vizsgálata	*	4
Szimmetrikus erősítők mérése	*	4
Műveleti erősítők lineáris alkalmazásai	*	4
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 zárhellyel 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 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 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,
- áramköri 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:		Elektronikai technológia KMEET11TNE				
Nappali tagozat		Kreditérték: 4				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak						
Tantárgyfelelős oktató:	Csikósné Dr Pap Andrea		Oktatók:	Nádas József Tompos Péter Varga Zoltán		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KMEVR11TNE				
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 alkatrészecskék, az áramkörök, modulok felépítése, előállítás 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	
Az elektronikai termékek és technológiák rendszerének áttekintése. Az elektronikai ipar történetének áttekintése. Diszkrét alkatrészecskék, áramkörök hordozók, integrált áramkörök, áramkörök modulok, készülékek felépítése				1.	2	
A nyomtatott huzalozású lemezek gyártása. Az áramkörök rajzolat kialakításának fő lépései: maszkolás, maratás, galván és árammentes fémbevonatok.				2.	2	
Az egy és kétoldalas NYHL előállításának fő lépései. A többrétegű NYHL-ek technológiája, együttlaminált és szekvenciális.				3.	2	
A nagysűrűségű összeköttetés (HDI) követelményei, új eljárásai. Ellenőrzés, javítás Tervezési szempontok. DfM: tervezés gyártásra.				4.	2	
Az alkatrészecskék típusai, kiviteli formái. Integrált áramkörök, moduláramkörök tokozásai technológiája. Chipméretű, tokozatlan alkatrészecskék.				5.	2	
Moduláramkörök szerelési technológiája: Furatszerelt NYHL-ek szerelési és kötési technológiái. A forrasztás alapjai. A felületszerelt technológia; SMT. (forrasztás felvitel, beültetés, reflow forrasztás) SMT: (ragasztó felvitel, hullámforrasztás), ellenőrzés, javítás. ESD védelem.				6.	2	
ZH1				7.	2	
Hibrid integrált áramkörök típusai, technológiájuk. Vékonyréteg áramkörök technológiája, vákuumtechnikai rétegfelviteli eljárások.				8.	2	

Vastagrétegek rétegfelviteli, ábrakialakítási technológiája; szitanyomtatás. Vastagréteg passzív hálózatok. Értékbeállítás. A multichip modulok: felépítés, kiviteli formák, sajátos technológiai műveletek	9.	2
Szünet	10.	2
A félvezető-technológia alapjai. Alapanyag előállítása, tisztítása. Vegyület-félvezetők. Az integrált áramkörök gyártásának fő műveletei: litográfia, diffúzió, epitaxia, maratás, vákuumtechnikai módszerek (CVD, MBE).	11.	2
Az elektronikai ipar továbbfejlesztésének irányai; MEMS (mikro-elektro-mechanikai rendszerek) Új típusú elemek, új technológiák (pl.: nanotechnológia, szén nanocsövek, fotonikai eszközök, optikai vékonyrétegek)	12.	2
ZH2	13.	2
PótZH	14.	2
Labor tananyag		
<i>Oktatási cél:</i> Önálló laboratóriumi tapasztalat szerzése a NYHL gyártás, szerelés és ellenőrző mérés egyes műveleteiben, a NYÁK tervezés számítógépes módszereinek megismerése		
<i>Tematika:</i> 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
LaborZH Felületszerelés II: beültetés, reflow forrasztás, kézi forrasztás, ellenőrzés.	5	3
Tervezés: Kapcsolási rajzok készítése I.: keretezés, alkatrészkeresés, tokozások kiválasztása, vezetékek, buszok, blokk műveletek, értékadás/elnevezés, Board modul, gyakorlás	6	3
Ismétlés, kapcsolási rajzok készítése II.: lapok létrehozása, kapcsolódás a lapok között, alkatrész könyvtárak – alpműveletek, hibaellenőrzés, vezetékosztályok, gyakorlás	7	3
Ismétlés, Board modul I.: DRC, alkatrész elhelyezése, huzalozás, automatikus huzalozás, hibaellenőrzés, rézfelületek rajzolás, alkatrész rajzolás, gyakorlás	8	3
Gyakorlás, számonkérés	9	3
Félévközi követelmények Az előadások látogatása ajánlott. 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).		

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 egy tervezési feladatot, 4 gyártási jegyzőkönyvet és egy laborZH-t kell teljesíteni. Laborjegyzőkönyv kizárólag a Moodle rendszerben, az ott közölt határidőig tölthető fel, más beadási mód nem engedélyezett. A vizsgára bocsátás másik feltétele, hogy valamennyi labor követelményt legalább elégségesre teljesítse. A laborkövetelmények átlagolásával laborjegyet (LJ) kap.

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:

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

A vizsgajegy (V) a vizsgadolgozat (VD) (vagy a vizsgadolgozatra megajánlott jegy) 60%-os és a laborjegy (LJ) 40%-os súlyú beszámításával kerül meghatározásra. $V=(0.6*VD+0.4LJ)$

Irodalom:

Kötelező:

- Moodle rendszerben feltöltött előadásanyagok és bővített laborútmutatók

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

Tárgy neve: Elektronikai technológia		NEPTUN-kód: <i>KAXET1BBNE</i>	Óraszám: <i>2 0 2 / 4.félév</i>
Kredit: 4 Követelmény : vizsga		Előkövetelmény: .KEEVR5TBNE	
Tantárgyfelelős: Farkas András	Beosztás: docens	Kar és intézet neve: Villamos Kar / Automatika Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: aláírás feltétele: egy előadás zárthelyi és a laboratóriumi gyakorlaton kiadott feladatok eredményes megírása, beadása.			
Ismeretanyag leírása:			
Az elektromágneses összeférhetőség fogalma, alapvető definíciói. Az EMC témaköreinek, problémakörének, védelmi módszereinek kidolgozása. Az EMC tervezés gazdasági hatásai. Túlfeszültség- és villámvédelem elmélete, gyakorlati megvalósításai, előírások ismertetése. A laboratóriumi gyakorlaton megismerik az ORCAD, a FEM szoftvereket, valamint a WSCAD elektrotechnikai tervező program használatát. Mindhárom témakörből önálló feladatot kapnak.			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Elektronika I. KEXEL1TBNE				Kreditérték: 4		
Nappali tagozat, tavaszi félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki						
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Turmezei Péter PhD		Oktatók:	Előadás: Dr. Turmezei Péter PhD Tantermi gyak.: Horváth Márk Labor: Szabó Tamás, Ürmös Antal, Králik György, Harányi Ádám		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Villamosságtan I. gyak. KHXVT2TBNE				
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 1	Laborgyakorlat: 1	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:				Hét	Óra	
1 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	
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	
3 A bipoláris tranzisztor. A bipoláris tranzisztor szerkezete, tulajdonságai, karakterisztikái és működése. Munkapont beállítás, hőmérsékletfüggés.				3.	2	
4 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	
5 Erősítés bipoláris tranzisztorral. A jelerősítés fizikai folyamata. A FE-es és FB-ú és FC-os alkapcsolások. Fizikai paraméteres kisfrekvenciás helyettesítő képek. Az erősítő jellemzői közepes frekvencián.				5.	2	
6 Tranzisztoros erősítők frekvenciafüggése. Bipoláris tranzisztoros erősítő alkapcsolások frekvenciafüggésének analízise a kis- és nagyfrekvenciás helyettesítő képek alapján. A csatoló és hidegítő komplexumok hatása az erősítők frekvenciamenetére.				6.	2	
7 A MOS-FET. A MOS-FET szerkezete, felépítése és működése. Növekményes és kiürítéses MOS-FET. Karakterisztikák. CMOS áramkörök.				7.	2	
8 A J-FET. A J-FET szerkezete, felépítése és működése. DC karakterisztikák. Munkapont beállítás, hőmérsékletfüggés. FS-ú, FD-ő és FG-ő alkapcsolások.				8.	2	
9 Visszacsatolás. Erősítők visszacsatolása. A visszacsatolások alapvető fajtái (módjai), és ezek hatásai az erősítők paramétereire.				9.	2	

10 Visszacsatolt erősítők frekvenciafüggése. A visszacsatolások hatása az erősítők frekvenciafüggésére. A visszacsatolt erősítők stabilitása, frekvencia kompenzálás.	10.	2
11 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
12. Alkalmazások I. Műveleti erősítők alkalmazása. Matematikai műveletek megvalósítása (összegző és különbségképző, differenciáló és integráló alapkapcsolások). I-U átalakító, AC erősítők megvalósítása. Egyszerű áram- és feszültségforrások. A műveleti erősítők nemlineáris alkalmazásai, precíziós egyenirányítók felépítése.	12.	2
13. Komparátorok. Komparátorok felépítése. Null-komparátor, referenciával eltolt szintő, valamint hiszterézises komparátorok (Schmitt-triggerek). Hullámforma generátorok	13.	2
14. Ismétlés, konzultáció	14.	2
Tantermi gyakorlatok témakörei:	Hét	Óra
Dióda adatlapja, diódás áramkörök számítása.	1-2.	2
Bipoláris tranzistor munkapontbeállítása, áramgenerátor.	3-4.	2
Bipoláris tranzistoros erősítőkapcsolások számítása.	5-6.	2
JFET-es erősítőkapcsolások, MOSFET kapcsolóüzemben	7-8.	2
Műveleti erősítős kapcsolások.	9-10.	2
Ismétlés, kiegészítés.	11-12.	2
Szünet	13-14.	2
Laboratóriumi gyakorlatok témakörei:		
I. Műszerismertető	1-2.	2
II. Passzív hálózatok mérése	3-4.	2
III. Dióda karakterisztika, egyenirányító kapcsolások mérése	5-6.	2
IV. Bipoláris tranzistoros áramgenerátor, erősítő áramkörök mérése	7-8.	2
V. JFET/MOSFET karakterisztikák és áramkörök mérése	9-10.	2
VI. Műveleti erősítős kapcsolások mérése	11-12.	2
VII. Pótmérési alkalom	13-14.	2

Félévközi követelmények
A tantárgy teljesítéséhez mind a tantermi gyakorlatok, mind 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.
Tantermi gyakorlat A tantermi gyakorlatokon való részvétel kötelező, a megengedett hiányzások maximális száma a TVSZ-ben előírt. A félév közepén az addigi elméleti és gyakorlati anyagból zárthelyi dolgozat lesz az előadás időpontjában. A zárthelyi dolgozaton minimum elégséges eredményt kell elérni. A kimaradt vagy elégtelen dolgozatot a szorgalmi időszak végén pótzárthelyin lehet pótolni, ennek sikertelensége esetén a TVSZ szerint a vizsgaidőszak első tíz munkanapján belül kiírt fizetős alpót alkalmon, az egész féléves anyagból.
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 gyakorlatokon 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 zárthelyi 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: Elektronikus áramkörök I. KEXEK1TBNE					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 fázisfenet 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

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

Tárgy neve: Energetikai informatika I.	NEPTUN-kód: KVEEI11ONE	Óraszám: <i>a+gy+lb</i> 4+0+2	Kredit: 8 Követelmény: <i>v</i>
Tantárgyfelelős: Dr. Kovács Károly	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény: KVEVE11ONE; KVVLO11ONE#	
Ismeretanyag leírása:			
Az energiatermelés, -szállítás, -elosztás és -felhasználás területéhez tartozó legfontosabb feladatok informatikai folyamatainak, eszközeinek, eljárásainak megismerése és elsajátítása. Az energetikai információszerzés, -gyűjtés, -továbbítás, -feldolgozás, -döntéshozatal és -beavatkozás folyamata. BUSZ szervezésű épületirányítás és megvalósítása. EIB/KNX rendszer alapján az épületek informatikai- és irányítási folyamatai. BUSZ szervezésű épületirányító rendszer tervezése, üzembe helyezése, üzemeltetése és vizualizálása. PLC alapú irányítórendszer megismerése, felépítése, telepítése, I/O egységei és illesztésük, illetve programozása.			
Laboratóriumi gyakorlat: ETS szoftver használata, topológia kialakítása, címzések; Világítás vezérlés tervezése EIB/KNX készülékekkel; Fűtésvezérlés tervezése EIB/KNX készülékekkel; Árnyékolás és szellőztetés tervezése EIB/KNX készülékekkel; Vizualizálás az EIB/KNX készülékekkel; Minden esetben paraméterezés és a működés ellenőrzése. Önálló PLC és EIB/KNX programozási feladatok kiadása			
Irodalom:			
Dr. Kádár Péter - Dr. Kemény József - Barlangi Attila – Sándorfalvi György: Energetikai informatika I. OE KVK 2087			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- szóbeli vizsga, amelybe beleszámít a laboratóriumi gyakorlat eredménye - aláírás feltétele: a laboratóriumi- és a személyre szabott gyakorlatok elvégzése			

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

Tárgy neve: Energetikai informatika II.	NEPTUN-kód: KVEEI21ONE	Óraszám: <i>a+gy+lb</i> 4+0+2	Kredit: 7 Követelmény: <i>v</i>
Tantárgyfelelős: Dr. Kádár Péter	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KVEVE11ONE; KVEFO11ONE#	
Ismeretanyag leírása:			
Erőművek és szolgáltatók műszaki informatikai rendszerei. PLC alkalmazás. Az erősáramú hálózatokon gyűjtött információk továbbítása. Alállomási adatgyűjtő rendszerek. A villamosenergia-fogyasztás befolyásolása. PMU – műholdas fázisszög mérés, Nagy kiterjedésű mérési rendszerek (WAMS). Elszámolási rendszerek; Diszpécserközpontok – SCADA; Diszpécserközpontok – EMS. A hálózatirányítás aktuális kérdései. Térinformatika. Alállomási irányítástechnika és a közép feszültségű üzemirányító központok (ÜIK). Erőművi irányítástechnika. Körzeti üzemirányító központok (KDSZ). A TSO rendszereinek bemutatása.			
Laboratóriumi mérések: az elméleti anyaghoz illeszkedve (mérések az erősáramú hálózatokon)			
Irodalom:			
Dr. Kádár Péter: Energetikai informatika II. OE KVK 2068			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- aláírás feltétele: két zárthelyi dolgozat eredményes megírása; laboratóriumi mérések sikeres elvégzése. - szóbeli vizsga			

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

Tárgy neve: Energetika	NEPTUN-kód: KVEEN11ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+2	Kredit: 6 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Kádár Péter	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KVEVE11ONE, KVEVL11ONE;	
Ismeretanyag leírása:			
Energiarendszer alapjai, aktuális energetikai kérdések. UCTE; A VER szabályozása, irányítása, diszpécserközpontok; A hálózatfelügyelet módszerei; A diszpécseri beavatkozások támogatása; Szakértői rendszerek; Korszerű számítási módszerek; Monopóliumok, dereguláció, deregulációs modellek; Villamos-energia kereskedelem; Az erőművek informatikai eszközei; Az áramszolgáltatók informatikai eszközei; A fogyasztók szempontjai; Az elosztott és megújuló termelés szerepe; A működést meghatározó környezet; A hazai rendszer távlatai.			
Laboratóriumi gyakorlat: A Villamosenergia-rendszer üzeme; Load-Flow számítás; Alállomási irányítástechnika; Üzemlátogatás (alállomás; áramszolgáltató; ÜIK) Szélturbinák adatfelvétele, termelési karakterisztikájának meghatározása; Napelemes rendszer, tüzelőanyag cella és napkollektor mérése; Üzemlátogatások (autonóm ellátó rendszer, rendszerirányító, erőmű).			
Irodalom:			
Dr. Kádár Péter: Energetika (elektronikus jegyzet)			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- aláírás feltétele: zárthelyi dolgozatok eredményes megírása, laboratóriumi mérések elvégzése; - vizsga: szóbeli			

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

Tárgy neve: Energiagazdálkodás	NEPTUN-kód: KVEEG11ON E KVEEG11OLE KVEEG11OTE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+2 8+0+8 8+0+8	Kredit: 4 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Kádár Péter	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KVEVE11ONE KVEVE11OLE KVEVE11OTE	
Ismeretanyag leírása:			
Az energiagazdálkodás fogalma, feladata, korszerű módszerei; Magyarország energiaellátása; Az energetikában alkalmazott jelleggörbék; Meddőenergia-gazdálkodás feladata, lehetséges módszerei; Meddőkompenzálás feladata, fajtái, előnyök hátrányok, gazdaságossága; Rezonancia, felharmonikusok hatása; Gazdaságossági kérdések, elemzések; Hőtermelés; Villamos energia piac, nagyfogyasztók, egyetemes szolgáltatás Tervezés; Teljesítménygazdálkodás; Vállalatszintű gazdálkodás; Korszerű technológiák; Alternatív ellátás; Jogszabályi környezet Laboratóriumi mérések: Meddőkompenzálás (egyedi, központi, csoportos) mérése; felharmonikus elemzés, kompenzálás, energia menedzsment, megújuló energiaforrások (nap, szél, tüzelőanyag cella) vizsgálata			
Irodalom:			
Dr. Kádár Péter: Villamos energiagazdálkodás (elektronikus jegyzet)			
Megjegyzés: Értékelési és ellenőrzési eljárások: - aláírás feltétele: házi feladat beadása, egy zárthelyi dolgozat eredményes megírása - szóbeli vizsga			

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.

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 gázérezékelők, 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). 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: 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)				

Óbudai Egyetem		Mikroelektronikai és Technológiai Intézet		
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar				
Tantárgy neve és kódja:		Fizika II., KEXFI2TBNE, KVXFI6BBNE		
2020/2021. tanév II. félév Kreditérték: 4				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki, nappali 4. félév				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Rácz Ervin		Oktató:	Dr. Gambár Katalin
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Fizika I. KEXFI1TBNE, KVXFI5BBNE		
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.:1	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga			
A tananyag				
Oktatási cél:				
A fizika tananyag igazodik az egyetem hagyományaihoz, a megkövetelt tudásszint felsőfokú, alapoz a már megszerzett felsőfokú matematikai ismeretekre, valamint igazodik a későbbi tárgyak igényeihez, melyek alapoznak fizikai fogalmakra és gondolkodásmódra. Ennek következtében bizonyos anyagrészek részletesebbek, míg más részek átfogóbb jellegűek. A tananyagrészek egymásra épülnek, mind tartalmi, mind fogalmi szempontból, mind gondolkodásmódját tekintve. Az előadásokon az elméleti anyag kerül bemutatásra, egy-egy fontosabb kísérlet, probléma, feladat részletesebb magyarázatával. A számolási gyakorlatokon az előadás anyagához kapcsolódó legfontosabb területek elmélyítése történik konkrét feladatok megoldásán keresztül, alapozva a hallgatók aktív részvételére is. A tárgy előadója kb 25%-ban eltérhet a részletes tematikától. A tantárgy célja a fizika alapjainak felépítése, rendszerezése, egységes keretbe való illesztése. Mindezek ismeretében a hallgató alkalmas lesz arra, hogy a későbbi modern műszaki ismereteket adó tárgyak tananyagaihoz értő módon tudjon viszonyulni.				
Témakörök:				
Folyadékok mechanikája				
Speciális relativitáselmélet.				
A klasszikus fogalomrendszer határai.				
Kvantummechanika alapjai.				
Kondenzált anyagok fizikája, bevezetés.				
Részletezett tematika:			Hét	Óra
Folyadékok mechanikája. Pascal törvénye. Arkhimédész törvénye. Stacionárius áramlás. Bernoulli törvény. Ideális folyadékok..			1.	2 ea
Viszkózus folyadékok. Lamináris áramlás. Hagen-Poiseuille-féle törvény. Stokes-féle ellenállástörvény. Torricelli-féle kiömlési törvény. Bunsen-törvény. Turbulens áramlás			2.	2 ea
A speciális relativitáselmélet alapjai: Galilei transzformáció. Relativisztikus kinematika, Lorentz-transzformáció.			3.	2 ea
Egyidejűség és okság. Relativisztikus dinamika.			4.	2 ea

1.zh dolgozat: 1. és a 2. gyakorlat anyagából.(30 perc) A sugárzás kvantumos természete. Feketetest sugárzás.	5.	2 ea
Fotoeffektus. Compton-szórás. Az elektromágneses sugárzás kettős természete.	6.	2 ea
Atommodellek. De Broglie-hullámok. A részecskék hullámtermészete. Az atomok színeképe.	7.	2 ea
Hullámmechanika. Dobozba zárt részecske.	8.	2 ea
A kvantummechanika elvi alapjai. A határozatlansági elv.	9.	2 ea
2. zh dolgozat: 3. és 4. gyakorlat anyagából (30 perc) A hely és az impulzus mérése.	10.	2ea
Alagúteffektus. Atomfizika. Időtől független Schrödinger-egyenlet.	11.	2 ea
Stacionárius állapotok. Kvantumszámok.	12.	2 ea
Félvezetők. Hall-effektus.	13.	2 ea
PÓT ZH dolgozat: 1. és/vagy 2. zh pótlása, javítása	14.	2ea
Tantermi gyakorlatok témaköre:	alkalom	óra
Folyadékok mechanikája I.	1.	2
Folyadékok mechanikája II.	2.	2
Speciális relativitás	3.	2
Hőmérsékleti sugárzás, fotoeffektus, Compton-szórás.	4.	2
Határozatlansági reláció, alagúteffektus, De Broglie-hullámok	5.	2
Stacionárius állapotok. Hall effektus	6.	2
Félévközi követelmények		

Félévközi követelmények:

1. Az előadásokon és a gyakorlatokon a részvétel kötelező, a TVSZ-nek megfelelően.
2. A félév során 2 db zárthelyi dolgozatot írnak a hallgatók az első zh-t az 5. héten az előadás idejében, a második zh-t a 10. oktatási héten, ugyancsak az előadás idejében.
3. A zh egységes, az 1. zh az 1. és a 2. gyakorlat anyagát tartalmazza feladatok formájában, a 2. zh a 3. és a 4. gyakorlatok anyagát tartalmazza feladatok formájában.
4. Mindkét dolgozat esetében **külön-külön** el kell érni a **minimum 50%-ot**. Amennyiben ez teljesül a hallgató **aláírást** kap.
5. Ha valamelyik zh dolgozatára nem éri el az 50%-ot, akkor ezt a pót zh alkalmával (mely a 14. héten az előadás idejében lesz) pót 1. zh és /vagy pót 2. zh keretében javíthatja.
6. Az a hallgató, aki az 1. zh és/vagy 2. zh dolgozatot nem írja meg (azaz valamelyik zh dolgozata hiányzik) és ezt a pót zh alkalmával se pótolja **LETILTÁS** bejegyzést kap.
7. Az a hallgató, aki megírta mindkét zh dolgozatot, de 1. zh és/vagy 2. zh dolgozata nem éri el az 50%-ot külön –külön, és ezt a pót zh alkalmával se tudta teljesíteni **aláírás megtagadva** bejegyzést kap. Ők a vizsgaidőszakban aláíráspótló vizsga letételére jogosultak.

Vizsgadolgozat:

A vizsgadolgozat két részből tevődik össze:

Az első rész 2 feladatból áll (a hat gyakorlat tananyagához kapcsolódó feladatok), a második rész elméleti kérdéseket tartalmaz a teljes félév tananyagából, különböző számonkérési formákban.

A sikeres dolgozathoz mindkét részből külön-külön el kell érni minimum 25%-ot, amennyiben ez nem teljesül a vizsga elégtelen.

A **vizsgajegyet** a következők szerint állapítjuk meg:

Az első és a második zh dolgozatokra kapott pontok összesen és a vizsgadolgozat pontjait összeadjuk, amely maximum 100 pont lehet.

50 - 61	elégséges
62 - 74	közepes
75 - 87	jó
88 - 100	jeles

Irodalom:

Kötelező:

Balázs Zoltán - Dr. Sebestyén Dorottya: Fizika (ÓE KVK-2065, Budapest, 2011)

Ajánlott: Feynman: Mai fizika (a tananyaghoz kapcsolható kötetei)

A. Hudson, R. Nelson: Útban a modern fizikához

Egyéb segédletek:

A tárgy oktatásához felhasználhatóak az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is (önálló tanulást szolgáló füzetek, elektronikus tananyagok).

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológiai Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Fizika I., KEXFI1TBNE 2017/2020. tanév I. félév Kreditérték: 4				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki, nappali 3. félév				
Tantárgyfelelős:	Dr. Rácz Ervin	Oktatók:	Dr. Balázs László, Csikós Dr. Pap Andrea	
Előadó:	Dr. Gambár Katalin			
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	KEXTT1TBNE, KEXTT1BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.:1	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga			
A tananyag				
Oktatási cél:				
A fizika tananyag igazodik az egyetem hagyományaihoz, a megkövetelt tudásszint felsőfokú, alapoz a már megszerzett felsőfokú matematikai ismeretekre, valamint igazodik a későbbi tárgyak igényeihez, melyek alapoznak fizikai fogalmakra és gondolkodásmódra. Ennek következtében bizonyos anyagrészek részletesebbek, míg más részek átfogóbb jellegűek. A tananyagrészek egymásra épülnek, mind tartalmi, mind fogalmi szempontból, mind gondolkodásmódját tekintve. Az előadásokon az elméleti anyag kerül bemutatásra egy-egy fontosabb kísérlet, probléma, feladat részletesebb magyarázatával. A számolási gyakorlatokon az előadás anyagához kapcsolódó legfontosabb területek elmélyítése történik konkrét feladatok megoldásán keresztül, alapozva a hallgatók aktív részvételére is. A tárgy előadója kb 25%-ban eltérhet a részletes tematikától. A tantárgy célja a fizika alapjainak felépítése, rendszerezése, egységes keretbe való illesztése. Mindezek ismeretében a hallgató alkalmas lesz arra, hogy a későbbi modern műszaki ismereteket adó tárgyak tananyagaihoz értő módon tudjon viszonyulni.				
Témakörök:				
Mechanika. Anyagi pont kinematikája és dinamikája. Munka, munkatétel, teljesítmény. Pontrendszerek mechanikája. Merev testek mozgása. A rezgőmozgás. A hullámmozgás. Klasszikus termodinamika. Kinetikus gázelmélet, a statisztikus mechanika alapelvei. Hőterjedés. Elektromágneses hullámok, optika.				
Részletezett tematika:			Hét	Óra
A fizika tárgya, feladata, módszerei. Fizikai mennyiségek. Mértékegységek. Mechanika: Tömegpont kinematikája: Koordinátarendszerek és vonatkoztatási rendszerek. Hely, elmozdulás, sebesség, gyorsulás, út. Speciális mozgások.			1. 09.11.	2 ea
Tömegpont dinamikája: Tömeg, impulzus. Inerciarendszer. Tehetetlenség törvénye (Newton I.). Kölcsönhatások, erő, erőtvények. A dinamika alaptörvénye (Newton II.).			2. 09.18.	2 ea
Mozgásegyenletek. Hatás-ellenhatás törvénye (Newton III.) Egyensúly. Impulzus megmaradása. Impulzustétel. Erőhatások függetlenségének elve (Newton IV.) Kényszermozgások, szabaderők és kényszererők. Tehetetlenségi erők.			3 09.25.	2 ea

Munka. Teljesítmény. Mozgási energia. Konzervatív erők, disszipatív erők. Munkatétel. Potenciális energia. A mechanikai energia megmaradásának tétele. Tömegpontrendszerek.	4. 10.02.	2 ea
Harmonikus rezgés mozgásegyenlete, megoldása. Csillapított rezgés, mozgásegyenlete, megoldása	5. 10.09.	2 ea
Harmonikusan gerjesztett, csillapított mechanikai oszcillátor, analógia a soros RLC körrel. Amplitúdó rezonancia. Harmonikus rezgések összetevése. Rezgések felbontása. Csatolt rezgések. Több szabadsági fokú rezgő rendszerek.	6. 10.16.	2 ea
Nemzeti ünnep	7. 10.23.	2 ea
Alapvető mozgásforma: hullám. Mechanikai hullámok. Hulláme egyenlet, hullámfüggvény. Hullámtulajdonságok: törés, visszaverődés.	8. 10.30.	-
Hullámtulajdonságok: interferencia, elhajlás, polarizáció. Huygens-Fresnel-féle elv. Hullámcsoport, fázis sebesség, diszperzió, csoportsebesség. Hangtan alapjai.	9. 11.06.	2 ea
Termodinamika: Hőmérséklet, termikus kölcsönhatás, hő, hőtágulás. Állapothatározók, ideális gáz állapotegyenlete, abszolút hőmérséklet. Hőkapacitás, fajhő. Termodinamikai rendszer, állapotfüggvény. A termodinamika I. főtétele. Joule-féle hő	10. 11.13.	2ea
Rektori szünet	11. 11.20.	2 ea
ZH dolgozat	12. 11.27.	2 ea
Ideális gázok állapotváltozásai. Körfolyamatok. Hőerőgépek, termikus hatásfok. A termodinamika II. főtétele. Az entrópia. Ideális gázok entrópiája. A termodinamika III. főtétele.	13. 12.04.	2 ea
Szabad elektromágneses hullámok. Elektromágneses síkhullámok. Fénysebesség. Elektromágneses fényelmélet. A fény interferenciája, fényelhajlás. Optikai rácso k. A fény polarizációja. A legrövidebb idő elve: Fermat-elv. (PÓT ZH külön időpontban a héten)	14. 12.11.	2ea
Tantermi gyakorlatok témaköre:	alkalom	óra
Anyagi pont kinematikája.	1.	2
Anyagi pont dinamikája.	2.	2
Munka, teljesítmény, munkatétel.	3.	2
A rezgőmozgás. A hullámmozgás.	4.	2
Ideális gázok. I. főtétele. Körfolyamatok. II. főtétele. Az entrópia.	5.	2
Optika	6.	2
A rektori szünet vagy ünnepek miatt 1 gyakorlat elmarad	7.	
Félévközi követelmények		

Félévközi követelmények:

1. Az előadásokon és a gyakorlatokon a részvétel kötelező, a TVSZ-nek megfelelően.
2. A félév során 1db zárthelyi dolgozatot írnak a hallgatók az 5. gyakorlat megtartását követően, a 12. oktatási héten, a 11. előadáson. A Zh egységes, a megelőző gyakorlatokon érintett témakörökhöz kapcsolódó négy feladatból áll. A Zh időtartama 60 perc, az elérhető maximális pontszám 40 pont.
3. Az **aláírás megadásának feltétele**, hogy a Zh dolgozat elérje a 20 pontot, azaz 50%-os teljesítés.
4. A vizsgajegyet két összetevőből alakítjuk ki. A zárthelyi pontszáma (hozott pontok) és az írásbeli vizsgán elért pontszám.
5. Ha a hallgató nem érte el a zárthelyi dolgozat előírt minimális pontszámát (20 pont), akkor a 14. oktatási héten a megadott időpontban és teremben PÓT Zh dolgozatot írhat.
6. A vizsgaidőszak első 10 napjában aláíráspótló dolgozat megírására is lehetőség van

A FIZIKA I. vizsga:

A vizsga írásban zajlik, 60 perces.

Az írásbeli vizsga két részből tevődik össze:

Az első rész 2 feladatból áll (20 pont),

a második rész elmélet: (40 pont)

A vizsgadolgozattal az elérhető maximális pontszám 60 pont. A sikeres vizsgához el kell érni minimum 30 pontot, azaz az 50%-ot.

A vizsga értékelése pontozásos, a vizsgapontokba az évközi zh-n szerzett pontok (max. 40 pont, min. 20 pont) és a vizsgadolgozat pontjai számítanak.

A vizsga eredményes, ha a hozott pontok és a vizsgán szerzett pontok összege eléri vagy meghaladja az 50 pontot. (Azaz a zh dolgozat és a vizsgadolgozat is legalább 50%-os lett!) A vizsga érdemjegyét a következők szerint állapítjuk meg:

50 - 61	elégséges
62 - 74	közepes
75 - 87	jó
88 - 100	jeles

Irodalom:

Kötelező:

Balázs Zoltán - Dr. Sebestyén Dorottya: Fizika (ÓE KVK-2065, Budapest, 2011)

Ajánlott: Feynman: Mai fizika (a tananyaghoz kapcsolható kötetei)

A. Hudson, R. Nelson: Útban a modern fizikához

Egyéb segédletek:

A tárgy oktatásához felhasználhatóak az egyéni tanulást támogató és folyamatosan készülő oktatási anyagok is (önálló tanulást szolgáló füzetek, elektronikus tananyagok, ppt vázlat).

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 2021/2022. tanév II. félév						
Szakok, melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki „E” 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: Hibridhajítású járművek	NEPTUN-kód: KAVHJ1BBNE „E” 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			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Informatika II. KAXIA3BBNE				Kreditérték:3		
Nappali tagozat,						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják:						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr Kónya László		Oktatók:	Dr Kónya László	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KMXPR6TBNE				
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga				
A tananyag						
Oktatási cél: : Az automatizálási szakirány hallgatói részére ismereteket nyújt az irányító berendezések felügyeleti rendszerének felépítéséről, feladatairól						
Tematika: : A kódolással összefüggő információelméleti alapok. Számítógép hálózati alapok Az osztott intelligenciájú rendszerekben alkalmazott • kommunikációs eljárások, • mérésadatgyűjtés, naplózás, valamint • a folyamatmegjelenítés feladatai, alkalmazása.						
Előadások témaköre:					Hét	Óra
1. Információelméleti alapismeretek A kód, és jellemzői, kódolási eljárások, hibafelismerő, és hibajavító kódok és alkalmazásuk. hiba-kezelés: Hamming távolság, CRC-Cyclic Redundancy Check., Tömörítési módszerek					1-2	4
2. Kommunikációs hálózatok (alapfogalmak) hálózatok (alapfogalmak) hálózatok célja, alkalmazása, alapfogalmak: hálózati struktúrák, hálózati architektúrák, hálózatszabványosítás, OSI modell fizikai átviteli jellemzők és módszerek: általános elméleti alapok, vonalak megosztása, vezetékes átviteli közegek, vezeték nélküli átviteli közegek					3-5	6
3. Rétegek az OSI modell alapján ▪ digitális jelek átvitele: digitális átvitel kétállapotú jelekkel, adatkapcsolati protokollok, hibakezelés, keretek átvitele két pont között, üzenetszórásos átvitel, Ethernet. ▪ adatkeretek átviteli megoldásai: aszinkron és szinkron soros adatátvitel, ISDN, ATM - Asynchronous Transfer Mode, az USB busz, CAN busz,) ▪ hálózati réteg: forgalomirányítás, torlódásvezérlés, keret relézés ▪ felsőbb rétegek: szállítási réteg, viszonyréteg, megjelenítési réteg, alkalmazási réteg. ▪ TCP/IP protokoll működése, felépítése. Ethernet sikere					6-10	10
4. Ipari kommunikációs buszok ▪ az ipari kommunikációval szembeni követelmények ▪ adatátviteli utak: adatátviteli vonalak fizikai, elektromos jellemzői: reflexió, áthallás. buszrendszerek jellemzői. ▪ az alkalmazott kommunikációs protokoll-ok (MODBUS, PROFIBUS, LON-bus stb) ismertetése, alkalmazási területeik. ▪ IOT fogalma, jellemzői					11-13	6

5. Mérésadatgyűjtés, naplózás ▪ az adatgyűjtés szerepe a rendszerfelügyeletben ▪ a mintavételezés megválasztásának szempontjai, ▪ adatgyűjtő rendszerek felépítése, ▪ adatfeldolgozás, ▪ naplózás, alarmok, trendek szerepe az irányítási rendszer felügyeletében	14	2
6. Folyamatmegjelenítés ▪ folyamatmegjelenítő eljárások: scada rendszerek. Citect rendszer. ▪ Vision 2000.stb. ▪ project szerkesztő, grafika: technológiai adatok megjelenítés ▪ objektumok használata. Változók objektumhoz rendelése. ▪ kommunikáció a felügyeleti, és az irányító rendszer között	15	2
Témakör (tantermi gyakorlatok):	Hét	Óra
Félévközi követelmények -		
A pótlás módja:		
A vizsga módja: írásbeli		
Irodalom: elektronikus tananyag		
Kötelező:		
Ajánlott:		
Egyéb segédletek:		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Automatika Intézet		
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar				
Tantárgy neve és kódja: Intelligens rendszerelemek Laboratórium KAWIR3BBNE Kreditérték: 3				
Nappali 5. félév (szemeszter)				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök,				
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				
Oktatási cél: Az épület és közmű automatizálás terén használt speciális érzékelők és elemek megismerése, rendszerek felépítésének áttekintése.				
Tematika: 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 KEWIK1TBNE 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					
Oktatási cél: A villamosipari tevékenységekhez és technológiákhoz kapcsolódó fontosabb ökológiai és környezeti folyamatoknak, fogalmaknak megértése, környezetbarát szemlélet kialakítása.					
Tematika:					
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, fotovoltikus 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 sávszerkezet 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 szél erőművek 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 kreditelismeréssel, 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

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

Tárgy neve: Kapcsolástechnika	NEPTUN-kód: KVEKT11ON E KVEKT11OLE KVEKT11OTE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+2 8+0+8 8+0+8	Kredit: 5 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Kovács Károly	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény: KVEVE11ONE# KVEVE11OLE#; KVEVE11OTE#	
Ismeretanyag leírása:			
A villamos hálózatokban lejátszódó fizikai folyamatok megismerése: villamos tranziens jelenségek határadatai, a villamos áram hő- (állandó-, szakaszos üzemű-, és rövidzárlati melegeedés), és dinamikus hatása. Az áramkörök kapcsolásakor fellépő villamos ív keletkezése, jellemzői és oltása. A kapcsolókészülékek fontosabb alkotóelemeinek a megismerése: ívöltő szerkezetek, kapcsolóelemek (érintkezők, félvezetők), elektromágneses működtetők, kioldók, mérő relék. A kis-, közép- és nagyfeszültségű villamos berendezésekben használatos kapcsolókészülékek megismerése: megszakítók, olvadóbiztosítók, kapcsolók (elektromechanikus/félvezetős) és szakaszolók. A villamos hálózatokban használatos kapcsolókészülékek alkalmazástechnikájának- és kiválasztásuk módszertanának készség szintű elsajátítása. Másodlagos túlfeszültség-védelem és készülékei.			
Laboratóriumi gyakorlat: Egyen- és váltakozófeszültségű elektromágnesek vizsgálata; Kapcsolókészülékek kiválasztása (túlterhelés- és zárlatvédelemhez); Kismegszakítók vizsgálata; Olvadóbiztosítók vizsgálata			
Félvezetős- és elektromechanikus kontaktor vizsgálata; Motorvédelem kiválasztása			
Irodalom:			
Dr. Kemény József: Kapcsolástechnika ÓE KVK 2069 Budapest, 2010			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- aláírás feltétele: egy zárthelyi dolgozat eredményes megírása (minimum elégséges osztályzat) és a laboratóriumi gyakorlatok sikeres elvégzése (minimum elégséges átlag) - írásbeli vizsga, amelybe beszámít a ZH és a laborgyakorlat eredménye			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Automatika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Épület- és közmű automatizálás I. KAWEP3BBNE					
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:				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 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 csatolók 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		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Automatika Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Épület- és közmű automatizálás I. Laboratórium KAWEP4BBNE					
Nappali tagozat, Tavaszi 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		Mikroelektronika és Technológia Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Készüléképítési ismeretek KEXKE1TBNE		Kreditérték: 5			
Nappali tagozat, 6. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Bugyás József Ph.D		Oktatók:	Kupás-Deák Béla	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:	Előadás:3	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 3	Konzultáció:	
Számonkérés módja: (s, v, f):	v				
A tananyag					
Oktatási cél: Az elektronikus készülékek komplex műszaki tervezése, az építés során felmerülő gyakorlati kérdések megoldása.					
Előadások témakörei:				Hét	Óra
Bevezetés: Követelmények, tervezési alapfogalmak. Tervezési módszerek. Az elektronikus készülék építésének tervezési módszertana, a tervezési folyamat alapjai.				1.	3
A környezeti hatások szerepe az elektronikus eszközökre. Hő-; nedvesség-; ipari szennyezés hatása. A környezet hatásainak figyelembevétele a tervezés során.				2.	3
A technikai klímaterületek. A különféle földrajzi helyek, éghajlatai, a klimatikus viszonyok figyelembevétele esetén a tervezési szempontjai.				3.	3
Hőátadási folyamatok az elektromos berendezésekben. A lehetséges hűtési módszerek meghatározása. A keletkező hő meghatározása, a berendezés működésének elemzésével. Összetett hőátadási folyamatok.				4.	3
A természetes hűtés és a mesterséges, konvekciós hűtés. Hűtési módszerek, légszivattyúk, ventilátorok kiválasztási szempontjai.				5.	3
Elektronikus alkatrészek hűtése. Félvezetők, passzív elemek hűtése. Diszkrét és összetett alkatrészek hűtési eljárásai. Elektronikus berendezés komplex hűtési eljárásai.				6.	3
A zavarelhárítás elve és gyakorlati megoldásai. Csatolásmentesítés, tervezési módszerek a káros csatolás elkerülése érdekében.				7.	3
Elektromos kapcsolatok létrehozása. Kábelek felépítése, anyagai, különféle vezetékek, speciális kábelek, optikai kábelek.				8.	3

Elektronikus berendezések üzembiztonsága. Villamos áramütés elleni védelem. Egyéb káros hatások elleni védelem. Földelési lehetőségek, gyakorlati megoldásaik.	9.	3
Érintkezési alapelvek. A csatlakozók alkalmazásai, korlátai, megfelelő kiválasztási szempontjai.	10	3
Kapcsolók kiválasztása, konstrukciós megoldások. Érintkezők, csatlakozók beépíthetősége, gyakorlati megoldási lehetőségek.	11	3
Feszültség és földosztó rendszerek. A helyes energia ellátó rendszerek tervezési szempontjai. A helyes földelési rendszerek kialakítása. Konstrukciós lehetőségek.	12	3
Árnyékolások, különféle árnyékoló búrák kialakítása. Az árnyékolás hatásossága. Különféle zavaró terek árnyékolásának a módszerei.	13	3
Tokozások, szabványos modulok választása, a készülékek moduláris kialakítása. A modulok előnyei, hátrányai. Védő konténerek használata, típusai, és gyakorlati megoldásai.	14	3
A laborgyakorlatok témakörei:		
Bevezetés: Követelmények, tervezési alapfogalmak. Az összeépített berendezés meghatározása, elvi megbeszélése.	1.	6

Készüléképítés_11-12_1

Az elektronikus vezérlések és berendezések szerelésének ismertetése, a modul rendszerű elrendezések. Elektronikus berendezések, kapcsolások kötési módjai, gyakorlati megoldásai. Építési módszerek ismertetése. Szerszámok, szerelő eszközök ismertetése, használati szempontok.	2.	6
Tápellátások kialakítása. A lehetséges működés biztosítása, mind a vezérlés, mind a terhelések szempontjából. Huzalozási terv készítése. A helyes működés megbeszélése. Jeladók ismertetése, alkalmazási módjuk, lehetőségeik ismertetése.	3.	6
A huzalozások meghatározása, kialakítása, kapcsolási lehetőségek megbeszélése, alkalmazása. A készülék gyakorlati építése, szerelése.	4.	6
A készülék gyakorlati építése, további szerelése. Rész egységek ellenőrzése. Jeladók áramköreinek ellenőrzése.	5.	6
PLC vezérlés programozása. Szimulációs ellenőrzés. Próba, és bírálat. PLC programjának törlése. Jegyzőkönyv és dokumentáció készítése.	6.	6
Az összeépített berendezés szétszerelése, gondos elcsomagolásokkal.	7.	6

Félévközi követelmények:	
a.)	Az előadásokon és a gyakorlatokon a részvétel kötelező. A párhuzamosan futó gyakorlatokon lehet pótolni az előforduló hiányzásokat.
b.)	A félév közben minden gyakorlaton ellenőrizzük a felkészülést!
c.)	Az aláírás megszerzésének feltétele: A gyakorlatok elvégzése, a gyakorlatokra való felkészülés, és az elkészített jegyzőkönyv minősége.
d.)	A vizsga mindenesetben írásbeli és szóbeli.
Irodalom:	
Dr Almássy György: Elektronikus készülékek szerkesztése Műszaki könyvkiadó, Budapest 1979. Dr. Lendvay Marianna - Kupás-Deák Béla: Készüléképítés BMF KVK 2037 Budapest 2005. Solymossyné Kalmár Emilia: Gyártástervezés BMF-KVK 87/2002.	

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Szakdolgozat KHDS D1TBNE				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

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Informatikai rendszerek üzemeltetése és biztonsága, KHEIR1TBNE Nappali tagozat, 7. félév				Kreditérték: 4		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják:						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Beinschróth József		Oktatók:	Dombora Sándor	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Infokommunikációs hálózatok KHXIH1TBNE				
Heti óraszámok:		Előadás: 4	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga (írásbeli)				
A tananyag						
Oktatási cél: Elméleti ismeretek megszerzése a témakörökben megjelölt összetevőkben						
Tematika:						
Előadások témaköre:					Hét	Óra
Alapfogalmak, az IT biztonság problémái.					1	4
Nemzetközi és hazai ajánlások és szabványok.					2	4
Az IT rendszerek fenyegetettsége I.: Fizikai és logikai jellegű veszélyforrások					3	4
Az IT rendszerek fenyegetettsége II.: Szervezeti és szervezési veszélyforrások. Az életciklushoz kapcsolható veszélyforrások.					4	4
Az IT rendszerek védelme I.: Fizikai és logikai jellegű veszélyforrások ellen alkalmazható védelmi módszerek.					5	4
Az IT rendszerek védelme II.: Szervezeti és szervezési veszélyforrások valamint az életciklushoz kapcsolható veszélyforrások ellen alkalmazható védelmi módszerek.					6	4
Konzultáció/ZH/prezentáció					7	4
Az IT biztonság tervezése: helyzetfeltárás, kockázatelemzés, kezelendő veszélyforrások kiválasztása és az alkalmazandó védelmi módszerek.					8	4
A biztonság ellenőrzése: a biztonsági audit. Működésfolytonossági tervek (BCP, DRP.)					9	4
Az informatika mint szolgáltatás. IT üzemeltetési alapfogalmak.					10	4
Az informatikai rendszerek üzemeltetését támogató nemzetközi ajánlások I. (ITIL: IT Infrastructure Library).					11	4
Az informatikai rendszerek üzemeltetését támogató nemzetközi ajánlások II. (Control Objectives for Information and related Technology).					12	4
Konzultáció/ZH/prezentáció					13	4
Konzultáció/pótZH/prezentáció					14	4
Témakör (tantermi gyakorlatok):					Hét	Óra
-						

Félévközi követelmények

Az aláírás megszerzésnek feltétele:

1. A félév folyamán 2db ZH eredményes megírása
2. A félév folyamán 1 db kb. 15 perces prezentáció az oktatóval előzetesen egyeztetett témáról.

A Zh-k értékelése:

Százalék	Vizsgajegy
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 vizsgadolgozat értékelése:

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

Irodalom:**Kötelező:**

Dr. Beinschróth József: Informatikai rendszerek üzemeltetése és biztonsága 1-7 rész, Moodle-ban elérhető elektronikus oktatási anyag

Az informatikai biztonság kézikönyve, szerkesztő: Muha Lajos, Verlag Dashöfer Szakkiadó, 2000. (folyamatosan aktualizált kiadvány)

Ajánlott:

Egyéb segédletek:

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Mobil és mikrohullámú hálózatok			KHWMM1TBNE		
Nappali tagozat, 6. félév			Kreditérték: 5		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök, nappali					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Varga Péter János		Oktatók:	Dr. Egri Tamás, Kovács Róbert, Kún Gergely	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHWOH1TBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 4	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 és vezeték nélküli átvitel alkalmazása nélkül. A modul célkitűzése, hogy a hallgatók rendszer- és eszközszintű ismeretet szerezzenek a rádiótávközlés, és ezen belül a műholdas, mikrohullámú és mobil kommunikáció területén. A tárgy első fele a rádióhullám terjedés kérdéseivel, műholdas rendszerekkel és mikrohullámú elmélettel, eszközökkel, míg a második fele a mobil kommunikáció alkotóelemeivel és rendszertanával ismerteti meg a hallgatókat.					
Témakör				Hét	Óra
Elektromágneses hullámterjedés alapjai. Rádiócsatorna fogalma, jellemzői. Rádióhullámok terjedése, jellemzői. Sávtartományok hullámterjedési jellemzői.				1.	4
Antenna elmélet. Antennák jellemzői. Antenna típusok és sávtartományi alkalmazásuk lehetőségei.				2.	4
A rádiórendszerek felosztása és az alkalmazott rádióspektrum. Rádiós rendszerek és technológiák a frekvencia spektrum tükrében.				3.	4
Műholdas távközlési ismeretek. Mobil személyi műholdas kommunikációs rendszerek. Műholdas helymeghatározó és navigációs rendszerek.;				4.	4
Mikrohullámú tápvonal elmélet. Elosztott paraméterű hálózatok. Állóhullám arány, reflexiók tényező, szórás paraméterek. Mikrohullámú passzív reciprok és nonreciprok áramkörü elemek. Mikrohullámú aktív eszközök, alkatrészek.				5.	4
A Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság hírközlés szabályozási és felügyeleti tevékenysége. A frekvenciagazdálkodás magyarországi szabályozási rendszere. Az NMHH mérésügyi feladatai (gyakorlati bemutató az NMHH telephelyén, 1133 Bp. Visegrádi utca 106.)				6.	4
Mikrohullámú pont-pont, pont-multipont összeköttetési rendszerek. Mikrohullámú áramkörök tervezése és mérése.				7.	4
1. Zárthelyi dolgozat					
WD Rádiós átviteli megoldások és hozzáférési eljárások (TDD-FDD; TDMA, FDMA, CDMA, OFDMA), cellás földi rádiórendszerek, frekvenciakiosztás gazdálkodás és újrahasonosítás, cellatervezés. Handover fogalma, mobil rádiós átvitel problémái, mérési paraméterek és mérőszámok.				8.	4
2G, GSM mobil hálózat, rendszertechnika. Fizikai és logikai csatornák funkciói. Forgalmi példák (roaming, handover, stb.).Hitelesítés és titkosítás. Helynyilvántartás, helyfüggő szolgáltatások. 2.5G, a mobil adatátvitel kezdete. Csomagkapcsolt – vonalkapcsolt átvitel különbségei.				9.	4

Mobil QoS követelmények, adatátvitel mobil hálózaton. 3G, UMTS mobil hálózat, rendszertechnika. Kódoló és hibajavító eljárások. Fizikai és logikai csatornák funkciói, forgalmi példák, teljesítményszabályzás.	10.	4
Oktatási szünet	11.	4
4G, LTE mobil hálózat, rendszertechnika. Rádiós szakasz megoldásai: uplink-downlink megvalósítás (OFDM, SC-FDMA, ciklikus prefix, stb.) fizikai és logikai csatornák funkciói, forgalmi példák.	12.	4
LTE-Advanced, 5G, jövő mobil hálózatai. Elvárások, koncepciók, legújabb eredmények. 2. Zárthelyi dolgozat	13.	4
Lokális és infrastruktúra nélküli hálózatok (WiFi, Zegbee, RFID, Bluetooth stb.). Pót Zárthelyi dolgozat	14.	4
Értékelési és ellenőrzési eljárások		
<u>Félévközi követelmények:</u> A vizsgára bocsátás (aláírás megszerzésének) feltétele a TVSz. előírásait nem meghaladó hiányzások, ill. az előírt zárthelyi dolgozat(ok) teljesítése legalább elégséges (2) szinten. A 1. Zárthelyi dolgozat időpontja: 7. oktatási hét A 2. Zárthelyi dolgozat időpontja: 13. oktatási hét <u>A pótlás módja:</u> Az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint. Pót Zárthelyi dolgozat időpontja: 14. oktatási hét <u>A vizsga módja:</u> Vizsga a teljes félévi anyagból írásban. A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.		
Irodalom		
1. Karl Rothammel: Antennakönyv, Műszaki könyvkiadó, Budapest (1977)		
2. S. R. Pennock - P. R. Shepherd: Mikrohullámú technika		
3. Stefania Sesia, Issam Toufik, Matthew Baker: LTE – The UMTS Long Term Evolution, Wiley (2011)		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Híradástechnika Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Mobil és mikrohullámú hálózatok labor, KHWMM2TBNE Nappali tagozat, 7. félév Kreditérték: 4			
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak			
Tantárgyfelelős oktató:	Dr.Varga Péter János	Oktató:	Kovács Róbert
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	KHOWH2TBNE, KHWMM1TBNE		
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 3 Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f): f	A laboratóriumi gyakorlat megkezdése előtt a felkészülést a laborvezető oktató beugró ZH-val ellenőrzi. Sikertelen ZH esetén a labormérés nem kezdhető meg.		
Értékelési és ellenőrzési eljárások: Az órai munka, valamint a leadott mérési jegyzőkönyv alapján a mérésvezető oktató az elért eredményt értékeli			
Félévközi követelmények A laboratóriumi 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 laboratóriumi gyakorlat teljesítése akkor tekinthető sikeresnek, ha minden mérés elvégzése megtörtént és azok eredménye külön-külön elérte az elégséges szintet.			
Egyéb: A zárthelyin és a vizsgán semmilyen elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.			
Ismeretanyag leírása: Oktatási cél: Az oktatás célja, hogy a hallgatók átfogó ismereteket és áttekintést kapjanak a mobil és mikrohullámú hálózatok tudományterületéről. A tantárgy gyakorlati tudást társít az mobil és mikrohullámú hálózatok elméleti tantárgyhoz. Tematika: (mérési beosztás szerint)			
Mérések témaköre:			
GOLD ÉS HAMMING KÓD vizsgálata			
A KONVOLÚCIÓS KÓDOLÁS vizsgálata			
OFDM RENDSZER vizsgálata			
WCDMA RENDSZER vizsgálata			
BLUETOOTH kommunikáció vizsgálata			
Pont-pont mikrohullámú összeköttetést vizsgálata			
2G mobil hálózat vizsgálata			
4G mobil hálózat vizsgálata			
Átvitel és reflexiómérés skalár hálózatanalizátorral			
Félévközi követelmények: Az évközi jegy megszerzésének feltétele a mérések sikeres elvégzése, a jegyzőkönyvek bemutatása mely eléri a minimum elégsége szintet.			
A pótlás módja: Pótmérés			
Irodalom:			

1. Karl Rothammel: Antennakönyv, Műszaki könyvkiadó, Budapest (1977)
2. S. R. Pennock - P. R. Shepherd: Mikrohullámú technika
3. Stefania Sesia, Issam Toufik, Matthew Baker: LTE – The UMTS Long Term Evolution, Wiley (2011)

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			Híradástechnika Intézet			
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar						
Tantárgy neve és kódja: Optikai hálózatok , KHOWH1TBNE				Kreditérték: 5		
Nappali tagozat, 5.félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak, nappali						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Varga Péter János		Oktatók:	Dr. Varga Péter János	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHXHI4TBNE#, KHXIH1TBNE#				
Heti óraszámok:		Előadás: 4	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 és vezeték nélküli átvitel alkalmazása nélkül. A modul célkitűzése, hogy a hallgatók eszköz- és rendszerszintű ismeretet szerezzenek az optikai, a mikrohullámú, és ezen belül a mobil kommunikáció területén. A modul első félévében 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.	4
Optikai lézer adók, optikai lézer vevők, modulációs módszerek, optikai erősítők, passzív optikai hálózati komponensek, optikai hálózatok kialakításának alapelvei.					2.	4
Optikai hálózatok üzemeltetése: Optikai hálózatok mérési módszerei. Optikai szálak hegesztése, vágása, csatlakozók tisztítása, műszerek, eszközök.					3.	4
TDM technológiák: PDH, NgSDH hálózatok					4.	4
Carrier Ethernet					5.	4
Optical Transport Network – OTN, WDM alapelvek					6.	4
-					7.	4
CWDM és DWDM hálózati struktúrák ,WDM rendszerek aktív és passzív komponensei, ROADM					8.	4
WDM kliens interfészek, gyártóspecifikus megoldások					9.	4
Optikai gerinchálózati technológiák felügyeleti rendszerei					10.	4
Optikai alapú elérési hálózatok: FTTx hálózatok kialakítása. PON technológiák.					11.	4
Rendszertechnika felépítés, az OLT és ONT szerepe; A fel- és le-irányú átvitel keret-struktúrája. GPON mérések és műszerek. GPON berendezések konfigurálása.					12.	4
Zárthelyi dolgozat					13.	4
xDSL technológiák, rendszertechnikai felépítésük					14.	4

Értékelési és ellenőrzési eljárások

Félévközi követelmények: 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 pót 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.

A vizsga módja: 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
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)

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Optikai hálózatok labor, KHOWH2TBNE				Kreditérték: 4	
Nappali tagozat, 6. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:		Dr.Varga Péter János		Oktató:	Dr.Varga Péter János
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHOWH1TBNE			
Heti óraszámok:		Előadás: 0	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 3	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f): f		A laboratóriumi gyakorlat megkezdése előtt a felkészülést a laborvezető oktató beugró ZH-val ellenőrzi. Sikertelen ZH esetén a labormérés nem kezdhető meg.			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:					
Az órai munka, valamint a leadott mérési jegyzőkönyv alapján a mérésvezető oktató az elért eredményt értékeli					
Félévközi követelmények					
A laboratóriumi 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 laboratóriumi gyakorlat teljesítése akkor tekinthető sikeresnek, ha minden mérés elvégzése megtörtént és azok eredménye külön-külön elérte az elégséges szintet.					
Egyéb: A zárthelyin és a vizsgán semmilyen elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.					
Ismeretanyag leírása:					
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.					
Tematika: (mérési beosztás szerint)					
Mérések témaköre:					
SDH gyűrűs hálózat vizsgálata					
GPON rendszertechnika					
DWDM rendszer					
Carrier ethernet					
Szálfelügyeleti rendszer					
Optikai szál hegesztése, mérése					
OTDR					
ADSL elérési hálózat vizsgálata					
Nortel STM-16 vizsgálata					
Félévközi követelmények: Az évközi jegy megszerzésének feltétele a mérések sikeres elvégzése, a jegyzőkönyvek bemutatása mely eléri a minimum elégsége szintet.					
A pótlás módja: Pótmérés					
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)

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Távközlési informatika I., KHWTI1TBNE				Kreditérték: 5		
Nappali tagozat, 5.félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Beinschróth József		Oktatók:	Dr. Gyányi Sándor Dr. Wühl Tibor Konkoly Dóra	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Híradástechnika III. (Jelfeldolgozás) KHXHI4TBNE# Infokommunikációs hálózatok KHXIH1TBNE#				
Heti óraszámok:		Előadás: 4	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga (írásbeli)				
A tananyag						
Oktatási cél: Elméleti ismeretek megszerzése a témakörökben megjelölt összetevőkben						
Tematika: Hálózati architektúrák, adatátviteli közegek, fizikai réteg, adatkapcsolati réteg, hálózati réteg						
Témakör:					Hét	Óra
Szakdolgozat készítési tájékoztató. Általános áttekintés. Adatátviteli alapfogalmak.					1	4
Hálózati architektúrák. Szabványosítási szervezetek.					2	4
Adatátviteli közegek. A fizikai réteg I.: Alapsávi jelátvitel.					3	4
A fizikai réteg II.: Modulációs technikák, xDSL.					4	4
Az adatkapcsolati réteg I: Keretek és blokkok kialakítása. Karakter- és bitorientált eljárások.					5	4
Konzultáció/ZH					6	4
Az adatkapcsolati réteg II: Forgalomszabályozás, hibakezelés.					7	4
Az adatkapcsolati réteg alrétegei. MAC, LLC.						
Rektori szünet					8	-
Az adatkapcsolati rétegre épülő technológiák: LAN, Ethernet, Token Ring, Wireless LAN, Bluetooth, DOCSIS.					9	4
Rektori szünet (TDK)					10	-
A hálózati réteg jellemzői I.: Címzések a hálózati rétegben.					11	4
A hálózati réteg fő protokolljai: IPv4, IPv6.						
A hálózati réteg jellemzői II.: További hálózati rétegbeli protokollok (ICMP, IGMP, DHCP, ARP, RARP). Útvonalválasztás					12	4
Konzultáció/ZH					13	4
Konzultáció/pótZH					14	4
Félévközi követelmények						
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.						
	Időpont	Időtartam	Szerezhető max. pontszám	Témák		
1.ZH	okt. 18.	90 perc	10	Az első 5 héten feldolgozott anyag		
2.ZH	dec.6.	90 perc	10	A 7-12. héten feldolgozott anyag		
Pót ZH	dec.13.	90 perc	10	A pótlendő ZH(-k) témája		
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.

Irodalom**Kötelező:**

Dr. Beinschróth József: Távközlési informatika I. (oktatási segédanyag, 6 részből álló prezentáció)

Ajánlott:

Andrew S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok, Panem Könyvkiadó

Dr. Kovács Oszkár: Multimédia kommunikáció IP környezetben, Logonex, 2012

Kónya László: Számítógép-hálózatok, LSI Oktatóközpont

Egyéb segédletek: -

Dr. Beinschróth József

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Távközlési informatika II Labor KHWTI2TBNE Kreditérték: 4 levelező tagozat, 6. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják:					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Beinschróth József		Oktatók:	Dombora Sándor Konkoly Dóra	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHWTI1TBNE Távközlési informatika I			
Féléves óraszámok:	Előadás: -	Tantermi gyak.: -	Laborgyakorlat: 3	Konzultáció: -	
Számonkérés módja (s,v,f):	évközi jegy				
A tananyag					
Oktatási cél: A laborgyakorlaton a hallgatók megismerik az IP hálózatok útválasztóinak működését, konfigurálását.					
Tematika: Útvonalválasztás a hálózati rétegben. Forgalom irányító algoritmusok. Minőségi paraméterek biztosítása a hálózati rétegben: Intserv, Diffserv, MPLS. Szállítási réteg és protokolljai. Az Internet szállítási protokolljai: TCP és UDP. Az alkalmazási réteg klasszikus alkalmazásai: telnet, Secure Shell, File Transfer Protocol, email. Az alkalmazási réteg kiszolgáló alkalmazásai: DNS, WINS. Wold Wide Web és intranet. Multimedia az alkalmazási rétegben. Valós idejű átvitel IP hálózatokon. H323, SIP. VOIP scenáriók. A kliens-szerver modell különböző változatai. Hálózati biztonság: kriptográfia, Internet Protocol Security - IPSec, Virtuális magánhálózatok (Virtual Private Network - VPN), határfelületi védelem. Címfordítás.					
Laborgyakorlatok tartalma:				Mérés	Óra
Labor bemutatása, mérési feladatok és követelmények bemutatása. Elméleti anyag összefoglalása mérésekhez. Hardveres mérések forgószínpad-szerűen 2-3 fős csoportban, a Layer 2 mérések pedig önálló munkával történnek.				1	3
Analóg kéthuzalos távtáplált telefonkészülék mérése				2	3
ADSL mérés				3	3
Telefon alközpont átviteli jellemzőinek mérése				4	3
VoIP mérés				5	3
IPTV mérés				6	3
Layer2 mérések Cisco switch hálózati eszköz használatával: Switch hardver felépítés megismerése, switch memóriák				7	3
Soros aszinkron átvitel vizsgálata Egyenes és cross kábelek vizsgálata				8	3
Cisco IOS megismerése, konfigurációs módok				9	3
Interfészek konfigurálása Elfelejtett jelszó, konfiguráció megtartása				10	3
ARP megértése				11	3
Hálózatrészek szegmentálása, virtuális LAN-ok vizsgálata Port megfigyelése, port monitoring				12	3
Spanning-tree protokoll vizsgálata				13	3
Wireshark protokollelemzés				14	3

Félévközi követelmények

A méréseket a mérési időszakban kell elvégezni. A laboratóriumi munka értékelése alapján évközi jegyet kap a hallgató.

Kötelező irodalom:

Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall: Számítógép- hálózatok

RFC 791: Internet Protocol

A protokollok RFC-i.

Ajánlott:

Stephen A. Thomas: IP kapcsolás és útválasztás

Egyéb segédletek:

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet		
Tárgy neve és kódja:			Távközlési informatika II.		KHWTI3TBNE	Kreditérték: 5	
Nappali tagozat, 5. félév							
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak							
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Beinschróth József egyetemi docens		Oktatók:	Dr. Beinschróth József		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)			Távközlési informatika I.		KHWTI1TBNE		
Heti óraszámok:		Előadás: 4		Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s, f, v):		Vizsga (írásbeli)					
A tananyag							
Példa a hálózati rétegre épülő technológiára. Szállítási réteg és protokolljai. Az Internet szállítási protokolljai: TCP és UDP. Címfordítás. Az alkalmazási réteg klasszikus alkalmazásai: telnet, Secure Shell, File Transfer Protocol, email. Az alkalmazási réteg kiszolgáló alkalmazásai: DNS, WINS. Wold Wide Web és intranet. Kriptográfia Internet Protocol Security - IPSec, Virtuális magánhálózatok (Virtual Private Network - VPN), határfelületi védelem. Minőségi paraméterek biztosítása a hálózati rétegben: Intserv, Diffserv, MPLS. Multimedia az alkalmazási rétegben. Valósídejű átvitel IP hálózatokon. H323, SIP. VOIP scenáriók. Hálózati modellek :a kliens-szerver és a P2P modellek Protokollok formális leírása Hálózati modellek :a kliens-szerver és a P2P modellek Cloud computing, IoT – Internet of Things							
Témakör						Hét	Óra
Példa a hálózati rétegre épülő technológiára. Szállítási réteg és protokolljai.						1.	4
Az Internet szállítási protokolljai: TCP és UDP. Címfordítás						2.	4
Az alkalmazási réteg klasszikus alkalmazásai: telnet, Secure Shell, File Transfer Protocol, email.						3.	4
Az alkalmazási réteg kiszolgáló alkalmazásai: DNS, WINS						4.	4
Wold Wide Web és intranet						5.	4
Konzultáció/ZH						6.	4
Kriptográfia						7.	4
Internet Protocol Security - IPSec, Virtuális magánhálózatok (Virtual Private Network - VPN), határfelületi védelem.						8.	4
Rektori/Dékáni szünet						9.	-
Minőségi paraméterek biztosítása a hálózati rétegben: Intserv, Diffserv, MPLS. Multimedia az alkalmazási rétegben.						10.	4
Valósídejű átvitel IP hálózatokon. H323, SIP. VOIP scenáriók. A protokollok leírásának formális módszerei						11.	4
Hálózati modellek: a kliens-szerver és a P2P modellek Cloud computing, IoT – Internet of Things						12.	4
Konzultáció/ZH						13.	4
Konzultáció/pótZH						14.	4
Félévközi követelmények							
Értékelési és ellenőrzési eljárások:							
Az aláírás megszerzésnek feltétele:							
1. Részvétel az előadásokon.							
2. 2 félév folyamán 2db ZH eredményes megírása.							
3. A félév folyamán 1 db kb 15 perces prezentáció az oktatóval egyeztetett témáról.							
Az előadásokon és a laboratóriumi gyakorlatokon a részvétel kötelező. Az a hallgató, aki túllépte a TVSZ-ben megengedett hiányzások számát, az úgy lesz értékelve, hogy a félévi követelményeket nem teljesítette, nem kap aláírást, letiltást kap, nem pótolhat.							

A hallgató az aláírást csak abban az esetben kaphatja meg, ha a félév során a megírt két nagy zárthelyi dolgozatának mindegyikéből legalább 40%-os eredményt ért el. A zárthelyiket az előadáson íratjuk a következő ütemezés szerint:

	Időpont	Időtartam	Minimálisan elért eredmény	Témák
1. zh	6 hét	90 perc	40%	1-5 előadás
2. zh	13 hét	90 perc	40%	7-12 előadás
ZH pótlás	14 hét	90(180) perc	40%	A pótlendő zh(k) témája

A pótlás módja:

Pótolni csak az a hallgató pótolhat, akit nem tiltottak le.

- Mind a két zárthelyi dolgozat újra megírható a pótló zárthelyi időpontjában és akkor annak az eredménye számít (tehát rontani is lehet).
- Az aláírást a szorgalmi időszakban kell megszerezni, aláírás pótló vizsga nincs.

A vizsga módja: írásbeli

A vizsgadolgozat feladatokat és elméleti kérdéseket tartalmaz. A vizsgadolgozat megírására 120 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a vizsgán 40%-nál rosszabb eredményt ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap. A vizsgán elért %-os teljesítmény függvényében 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.

Irodalom

Kötelező:

- Az előadásokon felhasznált prezentáció, amely a Moodle rendszerben elérhető

Ajánlott:

- Dr. Kovács Oszkár: Távközlési Informatika, BMF KVK 2028
- Andrew S. Tanenbaum: Számítógép hálózatok, Panem Könyvkiadó
- Dr. Kovács Oszkár: Multimédia kommunikáció IP környezetben, Logonex, 2012
- Kónya László: Számítógép-hálózatok, LSI Oktatóközpont

Budapest, 2017.03.09.

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Távközlési informatika II Labor KHWTI4TBNE Kreditérték: 4 nappali tagozat, 7. félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják:						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Beinschróth József		Oktatók:	Dr. Gyányi Sándor	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHWTI3TBNE KHWTI2TBNE		Távközlési informatika II Távközlési informatika I labor		
Heti óraszámok:		Előadás: -		Tantermi gyak.: -	Laborgyakorlat: 3	
Konzultáció: -		Számonkérés módja (s,v,f): évközi jegy				
A tananyag						
Oktatási cél: A laborgyakorlaton a hallgatók megismerik az IP hálózatok útválasztóinak működését, konfigurálását.						
Tematika: Útvonalválasztás a hálózati rétegben. Forgalom irányító algoritmusok. Minőségi paraméterek biztosítása a hálózati rétegben: Intserv, Diffserv, MPLS. Szállítási réteg és protokolljai. Az Internet szállítási protokolljai: TCP és UDP. Az alkalmazási réteg klasszikus alkalmazásai: telnet, Secure Shell, File Transfer Protocol, email. Az alkalmazási réteg kiszolgáló alkalmazásai: DNS, WINS. Wold Wide Web és intranet. Multimedia az alkalmazási rétegben. Valós idejű átvitel IP hálózatokon. H323, SIP. VOIP szcenáriók. A kliens-szerver modell különböző változatai. Hálózati biztonság: kriptográfia, Internet Protocol Security - IPSec, Virtuális magánhálózatok (Virtual Private Network - VPN), határfelületi védelem. Címfordítás.						
Laborgyakorlatok tartalma:					Mérés	Óra
Laborismertető					1	3
IPv4 és Ethernet hálózati ismeretek ismételése, Cisco IOS felépítése. CLI üzemmódok megismerése, a boot folyamat áttekintése. Fastethernet interface konfiguráció, azonos hálózati címekkel, ARP működésének megismerése, ARP cache listázása.					2	3
Diagnosztikai feladatok (show, traceroute, ping), Fastethernet interface újrakonfigurálás, különböző hálózati címekkel, ARP működésképtelenségének megértése.					3	3
Serial interface konfigurálása, DCE-DTE üzemmódok. Routing fogalma, statikus route hozzáadása. Routing protokollok szükségességének megértése, RIP konfiguráció.					4	3
Hálózati címek meghatározása, subnet-ek kialakítása, RIP működésképtelenségének belátása nem default subnet esetén. OSPF routing protokoll megismerése, OSPF konfigurálása. Hálózati kapcsolatok megszakadásakor konvergencia ellenőrzése.					5	3
Router adminisztrációs feladatok: biztonsági beállítások, login használata. Virtuális teletype (telnet) konfigurálása, telnet használata távoli adminisztrációra.					6	3
ROM monitor indítása, configuration register feladata, ignore bit használata, jelszóvisszaállítás.					7	3

Számítógépek bekapcsolása az IP hálózatba, Nmap használata, hálózati szolgáltatások felderítése (web szerver, SSH szerver, telnet szerver). A telnet parancs használata TCP kapcsolódáshoz. Wireshark csomagvizsgálatok a háromféle szolgáltatás kipróbálásakor.	8	3
Adatforgalom karakterizálása, paraméterek meghatározása (forrás IP, cél IP, forrás port, cél port). IOS access-list működése, szűrési módszerek (blacklist, whitelist, wildcard működése, egyszerű ACL, extended ACL).	9	3
IP címek szűrése a hálózati forgalomból. A korábban meghatározott szolgáltatási paraméterek szerinti szűrések. IP traffic shaping, Priority List.	10	3
DHCP működésének megértése, CISCO IOS DHCP szerver konfigurálása. Kliensek beállítása DHCP működésre. DHCP címelfogadási viselkedés vizsgálata, statikus DHCP beállítások. DHCP-hez kapcsolódó működési paraméterek vizsgálata.	11	3
NAT fogalmának (overloaded NAT, PAT, NAT) és működésének megismerése. NAT konfigurálás fastethernet interface felől érkező csomagokra, NAT működésének ellenőrzése, NAT-hoz kapcsolódó diagnosztika. Fordítási tábla elemeinek jelentése, Wireshark elemzés, kiépített UDP útvonalakon beérkező csomagok vizsgálata.	12	3
Számonkérés	13	3
Pótlási lehetőség	14	3
Félévközi követelmények A méréseket a mérési idő szakban kell elvégezni. A laboratóriumi munka értékelése alapján évközi jegyet kap a hallgató.		
Kötelező irodalom: Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall: Számítógép- hálózatok RFC 791: Internet Protocol A protokollok RFC-i.		
Ajánlott: Stephen A. Thomas: IP kapcsolás és útválasztás		
Egyéb segédletek:		

TANTÁRGYLAP

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

TANTÁRGY NEVE: Áramkör tervezés	KÓDJA(I): KHXAT2TBNE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti202 LEVELEZŐ: Féléves000			
KREDITÉRTÉKE: 5 KÖVETELMÉNYE: Vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): KEXEL4TBNE Elektronika II. teljesítése				
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Gyányi Sándor	BEOSZTÁSA: egyetemi adjunktus	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Intézet			
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:					
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Aktív elemek és azok munkapontjának beállítása. Aktív elemek dinamikus működése (lineáris üzemmód és kapcsolóüzem). Alapáramköri megoldások, alsó határfrekvenciára méretezés, szelektív erősítők. Műveleti erősítők és azokkal felépíthető kapcsolások, kivezérelhetőségek. Beágyazott vezérlők analóg környezete (tápellátási megoldások, A/D, D/A). Mikroszámítógépek felépítése. Buszrendszerek, kommunikáció a mikroprocesszor és a rendszer elemei között a buszon. Memória és periféria illesztők használata. A mikrovezérlő mint alkatrész. A hardver jellemzői: a belső memóriák (adat- és program memória), a beépített interfészek (időzítő/számláló, soros és párhuzamos kommunikációs áramkörök) működésének valamint a megszakítás rendszer ismertetése. Mikroszámítógépek programozása assembly nyelven. Editor, assembler, linker programok használata, ellenőrzött programfuttatás, integrált fejlesztő környezetek. Adat be- és kimeneti eszközök illesztése mikroprocesszoros rendszerhez. Digitális rendszerek fejlesztő eszközeinek ismertetése.					
KOMPETENCIÁK: - Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját. - Ismeri és érti a villamosmérnöki szakterületen használt tervezési elveket. - Ismeri az elektronika, az infokommunikáció, az irányítástechnika, az elektronikai technológia és a villamos energetika alapvető tervezési elveit, módszereit és eljárásait. - Képes elektronikai alkatrész- és mikroelektronikai ismereteikre is alapozva analóg és digitális áramkörök rutinszerű tervezésére és kivitelezésére. - Képes elektronikai berendezések és rendszerek tervezésére, analizálására, hibajavítására.					
IRODALOM: 1. Dr. Gyányi Sándor, Dr. Wühl Tibor: Digitális jelfeldolgozó hálózatok gyakorlati megvalósítása 2. Dr. Gyányi Sándor, Dr. Wühl Tibor: Beágyazott vezérlők tervezése dsPIC33 eszközökkel 3. dsPIC33F Family Data Sheet (http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/70165a.pdf)					

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Híradástechnika I. KHXHI1TBNE				Kreditérték: 2	
nappali tagozat, 3. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Wühl Tibor		Oktatók:	Dr. Wühl Tibor Dr. Varga Péter János Gecse Árpád
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHXVT4TBNE			
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):		2 zárthelyi a szorgalmi időszakban, aláírás pótlás a szorgalmi időszakban. Vizsga írásban, szükség esetén szóban is.			
Értékelési és ellenőrzési eljárások: Vizsgára bocsátás feltétele: kettő sikeres nagy ZH. Aláírás pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges. Az aláírás pótlás minden esetben a teljes tananyagból történik. 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. 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. oktatási hét tananyagai	
ZH2	13. oktatási hét	60 perc	50%	7.– 12. oktatási hét tananyagai	
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 értéke 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.					
Ismeretanyag leírása: <i>Oktatási cél:</i> Az oktatás célja, hogy a hallgatók átfogó ismereteket és áttekintést kapjanak híradástechnika tudományterületéről. A tantárgy megalapozza a Híradástechnika II és Híradástechnika III tantárgvakat.					

<i>Tematika:</i>		
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 műsorszórórendszerek, (AM, FM, DAB)	10	2
Televíziós műsorszórórendszerek, (digitális rendszertechnikák alapjai, HD, 4k, 3D)	11	2
Távközlő hálózati struktúrák. Internet hozzáférési technikák.	12	2
2. zárthelyi	13	2
Pótlások	14	2
Témakör (tantermi gyakorlatok):	Hét	Óra
A tantárgyhoz tantermi gyakorlatok nem tartoznak.		
Félévközi követelmények: Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a két félévközi zárthelyire adott osztályzatok átlaga minimum elégséges (2.0) legyen.		
A pótlás módja: Pótzárthelyi az utolsó oktatási héten.		
A vizsga módja: Írásbeli, szükség esetén szóban is.		
Irodalom:		
Kötelező: Lukács-Wühl: Híradástechnika I. jegyzet (OE KVK 2090) Dr. Lukács-Mágel-Dr. Wühl: Híradástechnika I prezentációk (OE KVK 2046)		
Ajánlott: Géher Károly: Híradástechnika, Műszaki Könyvkiadó, 2000. HTE online kiadványa: Távközlő hálózatok és informatikai szolgáltatások		
Egyéb segédletek:		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Híradástechnika Intézet		
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar				
Tantárgy neve és kódja: Infokommunikációs hálózatok KHXHI1TBNE				
Kreditérték: 8				
nappali tagozat, 5. félév				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják:				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Gyányi Sándor	Oktatók:	Dr. Gyányi Sándor Gudra Tibor	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHTHI3TBNE Híradástechnika II		
Heti óraszámok:	Előadás: 3	Tanulmányi gyakorlat: 2	Konzultáció: -	
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga		
A tananyag				
Oktatási cél: A tantárgy bevezető ismereteket ad az infokommunikációs technológiákról és hálózatokról. Alapozást nyújt a későbbi modul tantárgyakhoz. A tantárgy az OSI modell és a réteg-szemléletek, protokoll-hierarchiák megismerése után, az egyes rétegek (főleg a kommunikációs rétegek) feladatait tárgyalja, ide csoportosítva a gyakorlati példákat.				
Tematika:				
Előadások témaköre:			Hét	Óra
A nyílt rendszerek összekapcsolásának filozófiája. A rétegszemlélet elmélete. A szabványos OSI modell felépítése. Az egyes rétegek feladatai.			1	3
A fizikai réteg kommunikációs eljárásai. A digitális modulációk, alapsávon, egy- és többvívó-frekvenciás megoldások. Bitszinkronizálás, órajel visszanyerés. Bit-keverés, ön-és kényszerszinkronizálású megoldások			2	3
A fizikai réteg kommunikációs eljárásai. Multiplexelési megoldások (FDM, STDM, TDM, CDMA), transzparens és statisztikus multiplexelés. Transzparens megoldások: a PDH és SDH átviteli eljárások, WDM optikai megoldások. Kódosztású multiplexelés (CDMA) elve, megvalósítása.			3	3
A fizikai réteg átviteli közegei. Fémes közeg jellemzői , mérés-technikai alapfogalmak: csillapításfogalmak, áthallások, stb.,hibaarány, jitter). Sodrott érpár alkalmazása (PSTN, modem és xDSL elérési hálózatok).			4	3

A fizikai réteg átviteli közegei. Koaxiális vezeték alkalmazása (kábeltévé hálózatok, a DOCSIS). Optikai vezetékek jellemzői, optikai összeköttetések kialakításához szükséges eszközök. Optikai elérési hálózat, a GPON. Vezetéknélküli átviteli közeg jellemzői, elérési hálózatok ismertetése röviden (WiFi, Bluetooth).	5	3
Az adatkapcsolati réteg kommunikációs eljárásai. Keretek kialakítási módjai, keretszervezés, keretszinkronizálás. Hibakezelési eljárások. Hibajavító kódok. Hibafelfedési stratégiák. A ciklikus redundancia ellenőrzés (CRC-r) megvalósítása és határfoka. Bit-hibaaarány, keret-hibaaarány, hibastatisztika. Forgalm szabályozás megvalósítása az adatkapcsolati protokollokban. (Megáll-és-vár, csúszóablakos protokollok.)	6	3
A hálózati réteg protokolljai, útválasztás. IPv4 és IPv6 csomag szerkezet, együttműködés az adatkapcsolati réteggel (ARP, DHCP, ICMP protokollok). Hálózati címfordítás (NAT) működése, problémái.	7	3
IP QoS fogalma, megvalósítási lehetőségei. IntServ, DiffServ megoldások, forgalm szabályozási kérdések. IP multicast működése, felhasználási területei.	8	3
Szállítási réteg protokolljai. TCP/IP protokoll gyűjtemény (TCP, UDP). A hálózati kommunikáció biztonsági kérdése, bizalmasság, hitelesség. Tűzfalak, virtuális magánhálózatok.	9	3
Alkalmazási réteg protokollok. A tartománynév rendszer, DNS mint szolgáltatás. A DNS rekordok jelentősége, felhasználási területei. HTTP, HTTPS működése, jelentősége.	10	3
IP alapú médiaátvitel. VoIP (Voice over IP), SIP (Session Initiation Protocol). Alkalmazási területek, együttműködés a hagyományos telefonhálózatokkal.	11	3
Konzultáció.	12	3
Zárthelyi dolgozat.	13	3
Konzultáció, pótlási lehetőség.	14	3
Labormérések témaköre:	Mérés	Óra
Ethernet interfész vonali kódolás és keretfelépítés vizsgálata	1	2
UTP kábelszegmens átviteltechnikai paramétereinek vizsgálata	2	2
Vonalutánzatok vizsgálata	3	2
Strukturált hálózat mérése I.	4	2
Négypólus vizsgálata	5	4
IPv4 csomagok vizsgálata Wireshark analízátorral	6	4
Szállítási réteg vizsgálata Wireshark analízátorral	7	4
VoIP hálózati forgalom vizsgálata	8	4
Pótlási lehetőség	-	4

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 nagy zárthelyi dolgozatán legalább 50%-os eredményt ért el. A zárthelyi dolgozatot (kivéve a pót zárthelyi dolgozatot) az előadáson íratjuk az alábbi ütemezés szerint:

	Időpont	Időtartam	Minimálisan elért eredmény	Témák
1. zh	14. hét (2017. december 11.)	60 perc	50%	1-12. előadások anyaga
zh pótlás	15. hét (2018. december 18.)	60 perc	50%	A pótlendő zh témája.

A pótlás módja:

Pótolni csak az a hallgató pótolhat, akit nem tiltottak le.

- A zárthelyi dolgozat újra megírható a pót zárthelyi időpontjában és akkor annak az eredménye számít (tehát rontani is lehet).
- Az a hallgató, aki a szorgalmi időszakban nem szerzett aláírást, a vizsgaidőszak első 10 munkanapjának egyikében egy alkalommal, egy előre megadott időpontban, az aláírás pótló vizsgán még szerezhethet aláírást.

A vizsga módja: Írásbeli és szóbeli vizsga.

A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.

A vizsgadolgozat elméleti kérdéseket tartalmaz. Az elméleti kérdésekre 60 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:

Százalék	Vizsgajegy
85 - 100	jeles (5)
70 – 84	jó (4)
55 – 69	közepes (3)
50 - 54	elégséges (2)
0 - 49	elégtelen (1)

A zárthelyin és a vizsgán semmilyen elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.

Kötelező irodalom:

Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall: Számítógép- hálózatok

RFC 791: Internet Protocol

A protokollok RFC-i.

Ajánlott:

Stephen A. Thomas: IP kapcsolás és útválasztás

Egyéb segédletek:

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Híradástechnika I. laboratórium <i>KHXHI2TBNE</i>				Kreditérték: 3	
nappali tagozat, 3. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Wühl Tibor		Oktatók:	Fekete Zoltán László Kún Gergely Ottó Dr. Varga Péter János Dr. Vámos Péter
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:		Előadás: 0	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):		A laboratóriumi gyakorlat megkezdése előtt a felkészülést a laborvezető oktató beugró ZH-val ellenőrzi. Sikertelen ZH esetén a labormérés nem kezdhető meg.			
Értékelési és ellenőrzési eljárások: Az órai munka, valamint a leadott mérési jegyzőkönyv alapján a mérésvezető oktató az elért eredményt értékeli					
Félévközi követelmények A laboratóriumi 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 laboratóriumi gyakorlat teljesítése akkor tekinthető sikeresnek, ha minden mérés elvégzése megtörtént és azok eredménye külön-külön elérte az elégséges szintet.					
Egyéb: A zárhelyin és a vizsgán semmilyen elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon, okosóra stb.) nem használható.					
Ismeretanyag leírása: <i>Oktatási cél:</i> Az oktatás célja, hogy a hallgatók átfogó ismereteket és áttekintést kapjanak a híradástechnika tudományterületéről. A tantárgy megalapozza a Híradástechnika II és Híradástechnika III tantárgyakat. <i>Tematika: (mérési beosztás szerint)</i>					
Laborgyakorlatok témaköre:					
Analóg modulációk vizsgálata (AM és FM)				HW1	
Digitális modulációk vizsgálata (ASK, FSK, PSK és QAM)				HW2	
Rezgőkristályok és kerámiaszűrők átvitele				HW3	
Bevezetés a Matlab® használatába				ML1	
Modulációk áttekintése Matlab® szimulációval				ML2	
Képfeldolgozási feladatok Matlabbal				ML3	
Félévközi követelmények: A laborgyakorlatok sikeres teljesítése					
A pótlás módja: Pótmérés					
Irodalom:					

Kötelező:

Lukács-Wühl: Híradástechnika I. jegyzet (OE KVK 2090)

Dr. Lukács-Mágel-Dr. Wühl Híradástechnika I prezentációk (OE KVK 2046)

Dr. Wühl Tibor Bevezetés a Matlab® használatába (OE KVK 2071)

Kún Gergely – Tóth Ádám – Fekete Zoltán Híradástechnika a gyakorlatban
ÓE-KVK 2131

Elektronikus mérési útmutatók

Labormérés felkészítő elektronikus tananyag (Moodle)

Ajánlott:

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. KHXHI3TBNE Kreditérték: 8				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Wühl Tibor		Oktatók:	Kármán József Dr. Vámos Péter Kún Gergely Ottó
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	KHXHI1TBNE KHEHI2TBNE #			
Heti óraszámok:	Előadás: 4	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,é):	Laborbeszámoló (szóban, írásban), zárthelyi írás			
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 résztétel 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 értéke 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.				

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.		
Tematika:		
Előadások témaköre:	Hét	Óra
Hírközlés jelei. Determinisztikus jelek leírása idő- és frekvenciatartományban (Fourier sor alakjai, komplex Fourier sor értelmezése). Spektrum fogalma. Szintfogalmak.	1	4
Sztocasztikus jelek leírása idő- és frekvenciatartományban (teljesítménysűrűség spektrum, autokorrelációs függvény, kapcsolatuk, mérésük, lineáris predikció). Zajok fajtái, jel-zaj viszony fogalma.	2	4
Rendszerek leírása idő-, frekvencia-, és komplex frekvenciatartományban (súlyfüggvény, konvolúció, átviteli karakterisztika, ideális aluláteresztő szűrő, lineáris torzítatlanság feltételei, átviteli függvény, zérusok-pólusok értelmezése, hálózat stabilitásának feltétele). Torzítás fogalma. Analóg szűrőtervezés alapelvei.	3	4
	4	4
Analóg modulációs eljárások. Amplitúdó moduláció (AM jel spektruma, szorzó modulátor és demodulátor működése, QAM alapelve, QAM adó-vevő blokkvázlat). Szögmoduláció alapelvei.	5	4
Mintavételezés alapelvei (mintavételezés blokkvázlata, mintavett jel spektruma, aliasing jelenség, mintavételi tételek, mintavett jel helyreállítása, kvantálás, kvantálási zaj, Dither zaj).	6	4
Diszkrét idejű rendszerek idő- és frekvenciatartományi leírása (súlysorozat, diszkrét konvolúció, diszkrét Laplace transzformáció, sorozat Z transzformáltja, transzfer függvény, stabilitás feltétele). DSP alapjai (FIR struktúra, IIR struktúra, túlmintavételezés haszna, interpoláció és decimálás, prediktív kódolók). Példamegoldás.	7	4
	8	4
Számítógépes spektrumanalízis alapelvei (DFT/FFT).	9	4
FIR szűrő tervezésének alapjai, MATLAB példamegoldás.	10	4
Digitális modulációs rendszerek (alapsávi modulációs rendszerek, ISI mentes csatorna, Nyquist kritérium, Ethernet interfészek jellemzői, vonali kódok Ethernet interfészekben, Ethernet interfészek kiegyenlítése, vívós modulációs rendszerek, digitális QAM, csatornkapacitás fogalma).	11	4
Optikai átvitel alapjai (optikai szálak jellemzői, optikai adó-vevő modulok főbb típusai, 100Gbps-os koherens Ethernet interfész megvalósításának alapelvei).	12	4
Multiplex rendszerek alapelvei (FDM, TDM, WDM, CDMA, OFDM alapelvek, jellemzők, ICI és ISI mentesség biztosítása OFDM esetében).	13	4
Hálózat-szinkronizáció alapelvei (TDM, SyncE, PTP), tervezési alapelvek, mérési módszerek.	14	4
Irodalom:		

Kötelező: 1. Híradástechnika (Géher Károly, Műszaki Könyvkiadó) 2. Digitális jelfeldolgozás alapjai (KVK-1170, Simán I.) 3. Hírközlés (Egri T. 2000.)	
Laboratóriumi gyakorlatok tananyaga	
<i>Tematika:</i>	
Témakör:	Órák:
Fourier analízis, periodikus jelek leírása idő és frekvenciatartományban	4
Sztocasztikus folyamatok vizsgálata, rendszeranalízis a frekvencia és a komplex frekvencia tartományában.	4
Mintavételezés, kvantálás, diszkrét idejű rendszerek	4
Diszkrét Fourier Transzformáció (DFT), Gyors Fourier Transzformáció (FFT), számítógépes jelanalízis	4
Digitális átvitel analóg csatornán, szimbólumáthallás mentesség	4
Pótlások	4
számonkérés	4
Irodalom:	
Laboratóriumban kiadott mérési útmutatók.	

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Híradástechnika Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Híradástechnika III. KHXHI4TBNE				
Kreditérték: 7				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Wühl Tibor		Oktatók:	Dr. Wühl Tibor Dr. Vámos Péter Kún Gergely Ottó Varga Zsolt
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		nappali: KHXAT1TBNE; KHXHI3TBNE		
Heti óraszámok:	Előadás: 3	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat: 3	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,é):	Laborbeszámoló (szóban, írásban), zárthelyi írás			
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%	DSP hálózatalmélet
ZH2	13. oktatási hét	60 perc	50%	DSP realizálás
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 értéke 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.		
Ismeretanyag leírása:		
Elméleti összefoglalás, jelek leírása. Matematikai szimulációs alapok. MATLAB alapjai és forrásnyelvű programozása. Szűrőtervezés elméleti alapjai. Digitális jelfeldolgozó szűrőstruktúrák. Szűrőtervezésnél használt transzformációs eljárások Diszkrét Laplace, bilineáris). Modulációs és demodulációs eljárások, digitális megvalósítások. Jelprocesszor struktúrák ismertetése, utasításkészlet, számábrázolás. Kvantálási és túlszórulási jelenségek: granuális nonlinearitás, határciklus és annak elnyomása, hullámdigitális jelfeldolgozás alapjai, passzivitás. Jelprocesszor szoftver struktúrák gyakorlati megvalósítási kérdései. Laboratóriumi mérések: MATLAB programozás elsajátítása, "m" fájlok készítése, mátrix műveletek, grafikus felületek. Digitális szűrők szimulációja MATLAB programmal (átviteli függvény, impulzus válasz). Digitális szűrő tervezés MATLAB programmal, majd szimuláció és programozható struktúra kialakítása. Modulációs és demodulációs eljárások szimulációja MATLAB programmal. Demonstrációs jelfeldolgozó kártya programozása, MATLAB programmal megtervezett és szimulált feladat programozása.		
A tananyag		
Oktatási cél: Az oktatás célja az, hogy a Hallgatók összekapcsolják a korábban megszerzett matematikai, híradástechnikai és áramkör tervezési (elsősorban beágyazott vezérlőkkel kapcsolatos) tudásukat és rendszerbe foglalják azt. Cél továbbá, hogy megismerjék és gyakorlati úton elsajátítsák a digitális jelfeldolgozás alapjait.		
Tematika:		
Témakör:	Óraszám:	
Előadások témaköre:	Hét	Óra
Jelek, rendszerek, DSP alkotóelemek, jelfolyam diagramok	1	3
Transzformációk, síkok	2	3
Direkt struktúrájú szűrők (IIR és FIR) fontosabb jellemzőik	3	3
Hullámdigitális szűrés alapjai (feszültség hullámok, reflexiók). Kapu fogalma. Passzivitás	4	3
Hullámdigitális építőelemek levezetése, Hullámdigitális struktúrák (létra, híd).	5	3
1. zárthelyi	6	3
Jelfeldolgozó processzor struktúrák	7	3
Jelfeldolgozó keretprogram, TIMER és megszakításrendszer, mintavételezés időzítés	8	3
Jelfeldolgozó processzor interfészek. Jelfeldolgozó processzor perifériák (A/D és D/A konverzió).	9	3
Jelfeldolgozó program tervezés, dsPIC DSP-engine, DSP utasítások	10	3
Digitális modulátorok, I-Q jelek, csatonakiegyenlítők	11	3
Speciális DSP algoritmusok	12	3
2. zárthelyi	13	3
Pótlások	14	3
Irodalom:		
Kötelező: Dr. Wühl Tibor, Hullámdigitális jelfeldolgozás alapjai OE-KVK2073 Dr. Wühl Tibor, DSP algoritmusok OE-KVK2116 Dr. Gyányi Sándor Dr. Wühl Tibor, Digitális jelfeldolgozó hálózatok gyakorlati megvalósítása.		

Laboratóriumi gyakorlatok tananyaga	
Tematika:	
Témakör:	Óraszám:
Elméleti összefoglalás, eszköz kezelések, MATLAB® környezet, ICD3 Algoritmus analízis és szintézis MATLAB® segítségével: -Időtartomány szimuláció; -FIR szűrők; -IIR szűrők; -Hullámdigitális szűrők; MATLAB® beszámolók, összegzés, pótlások:	2 óra 4 x 4 óra 4 óra
Megvalósítás digitális jelfeldolgozó processzorral: -DSP keretprogram, spektrum átlapolódás vizsgálatok és mérések; -IIR szűrő megvalósítása; -Hullámdigitális hídszűrő megvalósítása. dsPIC beszámolók, összegzés, pótlások:	4 x 4 óra 4 óra
Irodalom:	
Dr. Gyányi Sándor Dr. Wühl Tibor, dsPIC33 programozás MPLAB-X környezetben OE-KVK2117 + Laboratóriumban kiadott mérési útmutatók.	

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Híradástechnika Intézet			
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Villamosságtan I. gyakorlat		KHXVT2TBNE		Kreditérték: 4	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Istók Róbert		Oktatók:	Dr. Tóth Zoltán, Kun Gergely, Borbély Imre, Józsa Béla, Konkoly Dóra	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Villamosságtan I. KHXVT1TBNE (csak ezzel a tárggyal vehető fel)			
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyak.: 3	Laborgyakorlat:0	Konzultáció:0	
Számonkérés módja (s,v,f):	Évközi jegy				
A tananyag					
Oktatási cél: Készség kialakítása a Villamosságtan I. KHXVT1TBNE tantárgyban oktatott tananyag kalkulátoros számításaiban.					
Oktatási cél elérését szolgáló feladatok:					
- a műszaki számításokban és az ezekhez szükséges reális pontosságú, numerikus - kalkulátoros, ("fejben" nagyságrendileg ellenőrzött) - számításokban való készség kialakítása, a célra orientált villamosságtani számítógépes programok önálló alkalmazásában való jártasság kialakítása, - a műszaki feladatoknak és azok megoldásainak logikus és szabatos megfogalmazásának és a kommunikációs készségnek a fokozása, pl. táblánál való rendszeres szereplés, valamint önálló referátum megtartás alapján, - a műszaki feladatok és gazdasági vetületük kölcsönhatásában való gondolkodás alapjainak a megteremtése.					
Tematika:					
Megegyezik a Villamosságtan I. KHXVT1TBNE tantárgy tematikájával.					
Témakör:				Hét.	Óra
Huzallellenállás számítása. Sorosan és párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredőjének meghatározása. Passzív kétpólus eredő ellenállásának meghatározása.				1.	
Egyenáramú hálózatok analízálása a Norton-Thévenin ekvivalencia és a Millman tétel használatával. Kétpólusok Norton és Thévenin helyettesítő képének meghatározása.				2.	
Áram és feszültség osztók. Egyenáramú hálózatok elemzése szuperpozícióval. Kompenzáció és reciprocitás.				3.	
Teljesítmény illesztés. A hálózat egyszerűsítő eljárások összefoglalása				4.	
Totális hálózat analízis az Ohm törvény és a Kirchhoff törvények használatával. Hurokáramok módszere.				5.	
Csomóponti potenciálok módszere.				6.	
Nemlineáris egyenáramú hálózatok analízise. Munkapontos szerkesztések. Nemlineáris hálózatrész eredőjének meghatározása a nemlineáris karakterisztikákból.				7.	
Az elektromos térerősség és potenciál különbség meghatározása ponttöltések esetén. Vektorok használata.				8.	
Síkkondenzátor terének és kapacitásának meghatározása. Sorosan és párhuzamosan kapcsolt kapacitások eredőjének meghatározása. Feszültség és töltés osztás kapacitásokkal. kondenzátorban tárolt energia.				9.	15
Áramjárta vezető mágneses terének számítása. Toroid, szolenoid és áramjárta vezetőpár tere.				10.	3

Mágneses térerősség és fluxus az egy és kétablakos, légrés nélküli és légréses mágneskörökben.	11.	6
Induktivitás, ön- és kölcsönös induktivitás számítása. Csatolt tekercspár. Tekercsben tárolt energia.	12.	9
Szinuszos váltakozó jelek jellemzői. Időtartománybeli jelek átalakítása komplex formába. Kapacitás és induktivitás impedanciájának és admittanciájának számítása.	13.	3
Váltakozó áramú hálózatok analízise a komplex síkon. Komplex teljesítmény számítása.	14.	6
Félévközi követelmények A gyakorlati órákon való részvétel kötelező. A félév során két zárthelyit kell megírni mindkettőt legalább elégséges érdemjeggyel. Ezen felül a gyakorlatot vezető oktató kis zárthelyi feladatokat írat.		
A pótlás módja: A szorgalmi időszak utolsó hetében pótzárthelyi a legalább elégségesre nem teljesített anyagrészből. Elégtelen évközi jegy kijavítására a vizsgaidőszakban legfeljebb egy alkalmat biztosítunk.		
A félévközi jegy kialakításának módszere: Az évközi jegy komponensei: a két zárthelyi, az illetékes oktató által íratott kis zárthelyi feladatok, valamint a gyakorlati órákon való szereplések.		
A vizsga módja:		
Irodalom:		
Kötelező:		
Ajánlott: Lásd a Villamosságtan I. KHXVT1TBNE kódú tárgynál.		

Tárgy neve: Villamosságtan II.		NEPTUN-kód: KHXTV3TBNE	Óraszám: nappali:3 ea + 0 gy + 0 lab
Kredit: 3 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: Villamosságtan I. gyakorlat Matematika I.	
Tantárgyfelelős: Dr. Kovács Károly	Beosztás: adjunktus	Kar és intézet neve: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Villamosenergetika Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: Számonkérés módja: írásbeli vizsga			
Ismeretanyag leírása:			
Totális hálózat analízis alkalmazása váltakozó áramú körökben. Többfázisú hálózat fogalma. Háromfázisú feszültségrendszer előállítása és jellemzői. Munkadiagram fogalma. Komplex függvénytan, inverzió, egyenes, kör egyenlete. Frekvencia helygörbék (Nyquist diagram). Logaritmikus amplitúdó-fázis jelleggörbék (Bode diagramok). Amplitúdó-fázis jelleggörbe törtvonalas közelítése. Nem szinuszos periodikus áramú hálózatok számítása a Fourier sorfejtés alkalmazásával. Kétpóluspárok vizsgálata. Alaki jellemzők, áram, feszültség effektív értéke, teljesítmények. Átmeneti jelenségek fogalma. Átmeneti jelenségek vizsgálata egyenfeszültségű áramkörökben és egytárolós szinuszosan váltakozó áramú körökben. Laplace transzformáció alkalmazása. Maxwell egyenletek.			
Irodalom:			
1. Demeter Károlyné: Villamosságtan II. 2. füzet, 3. füzet 2001 jegyzet			
2. Demeter-Dén: Villamosságtan III. 2001 jegyzet			
3. Székér Károly: Bode diagramok /Oktatási segédlet			
4. Debreczenyné Révy Gabriella: Bode-diagramok /Oktatási segédlet			
5. Debreczenyné Révy Gabriella: Kétpóluspárok /Oktatási segédlet			
6. dr.Selmeczi - Schnöller: Villamosságtan II. (23/2005)			
7. dr.Selmeczi - Schnöller: Villamosságtan példatár (KKMF-1124)			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Híradástechnika Intézet		
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar				
Tantárgy neve és kódja: Villamosságatan II. gyakorlat		KHXVT4TBNE	Kreditérték: 3	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Istók Róbert	Oktatók:	Dr. Tóth Zoltán, Kún Gergely, Józsa Béla, Konkoly Dóra	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Villamosságatan I. KHXVT1TBNE (csak ezzel a tárggyal vehető fel)		
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyak.: 3	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0
Számonkérés módja (s,v,f):	Évközi jegy			
A tananyag				
Oktatási cél: Készség kialakítása a Villamosságatan II. KHXVT3TBNE tantárgyban oktatott tananyag kalkulátoros számításaiban.				
Oktatási cél elérését szolgáló feladatok:				
- a műszaki számításokban és az ezekhez szükséges reális pontosságú, numerikus - kalkulátoros, ("fejben" nagyságrendileg ellenőrzött) - számításokban való készség kialakítása, a célra orientált villamosságatani számítógépes programok önálló alkalmazásában való jártasság kialakítása, - a műszaki feladatoknak és azok megoldásainak logikus és szabatos megfogalmazásának és a kommunikációs készségnek a fokozása, pl. táblánál való rendszeres szereplés, valamint önálló referátum megtartás alapján, - a műszaki feladatok és gazdasági vetületük kölcsönhatásában való gondolkodás alapjainak a megteremtése.				
Tematika:				
Megegyezik a Villamosságatan II. KHXVT3TBNE tantárgy tematikájával.				
Témakör:			Hét.	Óra
Szinuszos, állandósult állapotú hálózatok analízise a komplex számítási mód használatával.			1.	
Váltakozó áramú kétpólusok Thévenin helyettesítő képének meghatározása a komplex síkon. Teljesítmény illesztés.			2.	
Háromfázisú csillagpont csillagpont eltolódás aszimmetrikus terhelés esetén. Periodikus jelek Fourier sora.			3.	
Valós változójú komplex függvények Nyquist diagramjának megrajzolása. A paraméteregyenest megszerkesztése.			4.	
Logaritmusos skálázás (decibel és dekád). Laplace transzformáció használatával feszültségosztók elsőfokú Bode diagramjának meghatározása			5.	
Bode diagram példák. Törésponti frekvencia meghatározása, fázistolás és amplitúdó értékek leolvasása.			6.	
Feszültségosztók Nyquist és Bode diagramjainak összehasonlítása, a diagramokból leolvasott értékek megfeleltetése.			7.	
Magasabb fokú átviteli függvények felvétele. A függvények Nyquist és Bode diagramjának meghatározása MATLAB segítségével.			8.	
Szűrők elemzése.			9.	15
Kétpóluspárok karakterisztikus egyenleteinek használatával a kétpóluspár paramétereinek meghatározása.			10.	3
Szimmetrikus kétpóluspárok elemzése.			11.	6

Kétpóluspárok illesztése. Több kétpóluspár összekapcsolása.	12.	9
Egytárolós (RC és RL) áramkörök tranziens jeleinek meghatározása bekapcsolás és átkapcsolás esetén.	13.	3
A félév során tanultak összefoglalása. A vizsga gyakorlati részében előforduló példák gyakorlása.	14.	6
Félévközi követelmények A gyakorlati órákon való részvétel kötelező. A félév során két zárthelyit kell megírni mindkettőt legalább elégséges érdemjeggyel. Ezen felül a gyakorlatot vezető oktató kis zárthelyi feladatokat írat. A gyakorlati jegy megszerzésének másik alapkövetelménye a laborok sikeres teljesítése.		
A pótlás módja: A szorgalmi időszak utolsó hetében pótzárthelyi a legalább elégségesre nem teljesített anyagrészből. Elégtelen évközi jegy kijavítására a vizsgaidőszakban legfeljebb egy alkalmat biztosítunk.		
A félévközi jegy kialakításának módszere: Az évközi jegy komponensei: a két zárthelyi, az illetékes oktató által íratott kis zárthelyi feladatok, valamint a gyakorlati órákon való szereplések.		
A vizsga módja:		
Irodalom:		
Kötelező:		
Ajánlott: Lásd a Villamosságtan II. KHXVT3TBNE kódú tárgynál.		

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Műszertechnikai és Automatizálási Intézet, Automatika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Méréstechnika II. KMEMT2TBNE, KAEMT2BBNE Kreditérték: 4 Nappali tagozat 2018 /2019. tanév őszi félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök szak						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Bretz Károly PhD		Oktatók:	MAI oktatói, AI oktatói	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		K*XMT1*BNE aláírás megszerzése				
Heti óraszámok:		Előadás: 0	Gyakorlat: 0	Labor: 2	Konzultáció: 2	
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga (f)				
A tananyag						
Oktatási cél: Az alapvető villamos mennyiségek méréséhez szükséges mérési elvek elsajátítása. A legfontosabb villamos mérőműszerek felépítésének, kezelésének megismerése, műszaki adataik értelmezése. Az optimális mérési módszerek és eszközök kiválasztásához szükséges ismeretek megszerzése. A nem villamos mennyiségek méréstechnikájának megismerése. Mérésautomatizálás. Mérési módszerek elsajátítása. Alapvető villamos méréstechnikai jártasság megszerzése, a műszerkezelés begyakorlása. Mérési eredmények értékelése, hibaszámítás, mérések dokumentálása.						
Tematika:						
Elmélet témakörei:					Hét	Óra
Frekvencia és időmérés. Digitális frekvencia-, periódusidő-, és időmérés elve. A mérések pontossága, hibagörbék. Alkalmazásuk.					1.	2
Teljesítménymérés. Egyenáramú teljesítmény mérése áram és feszültségméréssel. Elektrodinamikus teljesítménymérő kapcsolások. Elektronikus teljesítménymérés. Fogyasztásmérő.					2.	2
Impedanciamérés. Impedanciamérés lehetséges módszerei. Hídkapcsolások alkalmazása impedanciamérésre. Aktív impedanciamérés. Impedanciamérés digitális úton.					3.	2
Generátorok II. Szinuszos generátorok. Hanggenerátor felépítése, működése, jellemzőik.					4.	2
Szintetizáló generátorok elve és jellemzőik. Impulzusgenerátorok felépítése, működése, jellemzőik, üzemmódjaik, kezelésük.					5.	2
Oscilloszkópok II. Mintavételező oszcilloszkópok. Működési elv, alkalmazás, jellemzőik.					6.	2
Analizátorok. Logikai- továbbá spektrumanalizátorok feladata, működésük, alkalmazásuk.					7.	2
Egyenfeszültségű tápegységek. Hálózati stabilizált tápegység felépítése, jellemzőik, kezelésük. Különleges üzemmódok. Kapcsolóüzemű stabilizátorok.					8.	2
Mérőátalakítók. Mérőátalakítók feladata, a velük szemben támasztott követelmények, jellemzőik.					9.	2
Nemvillamos mennyiségek villamos mérésének alkalmazási területei.					10.	2
Hőmérséklet és fordulatszám átalakító működése és jellemzői.					11.	2
Erő, nyomaték és elmozdulás átalakítók működése és jellemzői.					12.	2
A mérés és műszertechnika fejlődési irányai. Mérésautomatizálás.					13.	2
Mérés és műszerszimuláció. Műszertechnikai szoftverek. Mérésadatgyűjtés elve.					14.	2

Laboratóriumi foglalkozások témakörei:	Hét	Óra
Frekvencia és időmérés	1.	2
Impedanciamérés I.	2.	2
Impedanciamérés II.	3.	2
Teljesítménymérések	4.	2
Mérések digitális oszcilloszkóppal I.	5.	2
Mérések digitális oszcilloszkóppal II.	6.	2
Nem villamos mennyiségek mérése I.	7.	2
Nem villamos mennyiségek mérése II.	8.	2
Nem villamos mennyiségek mérése III.	9.	2
Nem villamos mennyiségek mérése IV.	10.	2
Mérőváltók vizsgálata	11.	2
Egyenfeszültségű tápegységek vizsgálata	12.	2
Fakultatív mérés	13.	2
Önálló mérés	14.	2
Az egyes telephelyeken történő mérések tananyaga max. 25%-ban eltérhet a tematikától		
Ütemezés A mérések szervezése forgószínpad szerűen történik. A mérések félévi beosztását a félév kezdetén közzétesszük. A telephelyi specialitásokat a mellékeltek tartalmazzák.		

Félévközi követelmények
1. Óralátogatások: - A laboratóriumi gyakorlatok látogatása kötelező. - Amennyiben a hallgató túllépi a TVSZ-ben megadott hiányzások mértékét, letiltásra kerül. 2. A tárgy laboratóriumi részének értékelése: - A laboratóriumi átlag kiszámítása: az ellenőrző zárthelyik jegyeinek átlaga (beleértve az először sikertelen ZH jegyeket is) és az önálló mérés érdemjegyének összege osztva kettővel, két tizedesre kerekítve. - Amennyiben az önálló mérés sikertelen, úgy a laboratóriumi átlag kiszámítása: az ellenőrző zárthelyik jegyeinek átlaga (beleértve az először sikertelen zárthelyi jegyeket is), az önálló mérés érdemjegyének és a sikeresen pótoló önálló mérés érdemjegyének összege, osztva hárommal, két tizedesre kerekítve. - El nem végzett mérés esetén a hallgató letiltásra kerül. - A specifikus követelményeket a telephelyre vonatkozó melléklet tartalmazza. 3. A tárgy elméleti anyagának számonkérése: - Az előadás rész teljesítéséhez a félév közben írt zárthelyiken megszerezhető pontszámok összegének minimum 40%-át el kell érni, tehát a megszerezhető 18 pontból legalább 7,2 pontot. - A zárthelyiken szerzett összpontszámhoz az következő évközi jegyeket rendeljük hozzá: amennyiben eléri a 7,2 pontot elégséges (2), a 11 pontot közepes (3), a 13 pontot jó (4) és ha eléri a 14,5 pontot jeles (5). - A félév végén amennyiben valaki nem teljesítette a tárgy elméleti anyagából írt zárthelyiken összeségében az 40%-ot, annak lehetőség van minden elméleti zárthelyi egyszeri pótlására. - A specifikus követelményeket a telephelyre vonatkozó melléklet tartalmazza. 4. Évközi jegy: - Az évközi jegy megszerzéséhez az 2. pontban (laboratórium) és a 3. pontban (elmélet) részben leírt követelmények teljesítése szükséges. - A félév eredménye a elméleti rész osztályzata és a laboratóriumi átlag átlagaként számolandó az általános kerekítési szabályok szerint, azaz 0,5-től fölfelé kerekítünk. 5. Az évközi jegy pótlása: - Amennyiben a hallgatónak évközi jegyet kell pótolnia, az évközi jegy pótlásra a Neptun rendszerben kiírt alkalomra kell jelentkeznie. - A évközi jegyet a vizsgaidőszak első 10 munkanapja során egy alkalommal lehet pótolni. - A specifikus követelményeket a telephelyre vonatkozó melléklet tartalmazza.

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

A jelen követelményrendszerben nem rendezett kérdésekre a TVSZ előírásai vonatkoznak.

A követelményrendszer mellékleteket tartalmaz:

1. sz. melléklet: A józsefvárosi telephelyre vonatkozó telephely specifikus követelményei

2. sz. melléklet: Az óbudai telephelyre vonatkozó telephely specifikus követelményei

Irodalom:

Kötelező:

Dr. Horváth Elek:

Méréstechnika jegyzet (1161)

Major László, Markella Zsolt

Elearning tananyag az egyetemi moodle rendszerben

Segédletek:

Laboratóriumi gyakorlatok útmutatók.

Ajánlott:

Kiss Ernő:

Elektronikus műszerek

Schnell:

Jelek és rendszerek mérés technikája

Helfrick-Cooper:

Modern Electronic Instrumentation and Measurement

Techniques Chin:

Electronic Instruments and Measurements

A tárgy minőségbiztosítási módszerei:

A Méréstechnika a villamosmérnök szakon közös, szakmai törzstárgy. A telephelyek tantárgyfelelősei és oktatói évenként közösen értékeli a számonkérések eredményei és a hallgatói visszajelzések alapján az oktatás hatékonyságát, megbeszéli a tárgyon belüli súlyozási arányokat, új tématerületek oktatásba kerülésének lehetőségeit, a fejlesztési irányokat, valamint a követelményrendszert. Különös gondot fordítunk az előadások és laboratóriumi gyakorlatok egymásra-épülésére. Biztosítjuk az önálló munka feltételeit. Folyamatosan ellenőrizzük a hallgatók felkészültségét. Az oktatás hatékonysága érdekében hetente "szabad labor"-időt biztosítunk, ahol konzultációs jelleggel segítjük a hallgatók felkészülését a mérési feladatok sikeres elvégzésére.

1. sz. melléklet
A Tavaszmező utcai telephelyre vonatkozó szabályok KMEMT2TBNE

A mérésre történő eredményes felkészülés

- A hallgatónak rendelkeznie kell az aktuális félévben kiadott mérési útmutatóval. **A korábbi útmutatók nem elfogadhatók!**
- Az adott mérés jegyzőkönyvet otthon hiánytalanul elő kell készíteni. A hiányos kitöltés esetén a mérés nem kezdhető el, a mérést pót mérésen kell elvégezni.
- Minden mérés megkezdése előtt az adott mérésből a felkészültségük ellenőrzésére kerül sor melyet az **előre megadott témakörökből** állítunk össze. A számonkérés elektronikus formában történik. A tesztek megírásakor csak olyan számológép használható, amely kép és szöveg tárolására NEM alkalmas. Az értékelés 2 fokozatú:
 - ha az eredmény 50% alatti, akkor elégtelen, a mérést csak sikeresen megismételt ellenőrző teszt után lehet elvégezni.
 - ha az eredmény legalább 50%-os, akkor sikeres a felkészülés.
 - Amennyiben a számítási feladatok papírlapon tartalmazzák a helyes képletet, behelyettesítést (végeredményt) a labort vezető oktató 0,5 pontot adhat a hallgatónak. A papírt az írás után rögtön le kell adni, de az eredményt az oktató csak az óra végén ellenőrzi.

A mérési jegyzőkönyvek elkészítésének határideje

- A mérés elvégzését követően legkésőbb a második mérési alkalom.
- A félév legutolsó mérésének kiértékelését az önálló mérésre magával kell hoznia.

Pótlás és különjárási díj

- Különjárási díjat a következő esetekben kell fizetni:
 1. A mérésről történő igazolatlan hiányzás esetén
 2. A hiányosan előkészített jegyzőkönyv esetén
- Egy mérési alkalommal maximum egy különjárási díj számítható fel
- A teszt pótlásra a laboratóriumi foglalkozásokon van lehetőség. A teszt pótlására a konzultációs laboratóriumi időpontban nincsen lehetőség.
- Pótmérésre a konzultációs laboratórium időpontjában van lehetőség, illetve az oktatók által megadott konzultációs időpontokban. A pótmérésre a laboratórium befogadóképességének megfelelően maximum 24 fő vehet részt. Órarendi órákon más kurzusra járó hallgatók bármilyen pótlására csak az oktatási kapacitás függvényében az oktató hozzájárulásával van lehetőség.
- A pótmérés elvégzését a mérés elvégzése után a hallgatónak a jelen lévő oktatóval a jegyzőkönyvében alá kell íratnia.
- **A sikeresen megírt ZH-k javítására nincsen lehetőség.**
- **A puskázó hallgató azonnal letiltásra kerül!**

A tárgy laboratóriumi részének értékelése:

- Minden mérés teljesítése. (Beleértve a felkészültségüket ellenőrző tesztek sikeres megírását és a mérések fizikai elvégzését.)
- Valamennyi mérés jegyzőkönyvének elkészítése és az oktató általi elfogadása.
- A félév során legalább 4 db, a mérések anyagából történő ellenőrző elektronikus zárthelyi dolgozat mindegyikének minimum elégséges megírása, figyelembe véve a pótlási lehetőséget! Ezek a dolgozatok 5-10 percesek és az elégséges jegy megszerzéséhez legalább 50%-ot kell teljesíteni.
- Amennyiben a számítási feladatok papírlapon tartalmazzák a helyes képletet, behelyettesítést (végeredményt) a labort vezető oktató 0,5 pontot adhat a hallgatónak. A papírt az írás után rögtön le kell adni, de az eredményt az oktató csak az óra végén ellenőrzi.
- Az elsőre sikertelen felkészültségüket ellenőrző teszt vagy ellenőrző ZH, maximum kétszer pótolható a megírást követő 3 héten belül.
- Minden ellenőrző tesztet és elektronikus zárthelyit az önálló mérés megkezdéséig pótolni kell.

A tárgy elméleti anyagának számonkérése:

- Az előadás anyagából 3 db elektronikus zárthelyit íratunk. A zárthelyik megírására a laboratóriumi foglalkozásokon kerül sor. A dolgozatok megtekintésére a tárgy előadójánál van lehetőség, előre megadott időpontokban. A papíron elvégzett számításokra nem, csak a számítógépbe beírt eredményekre lehet pontot kapni.
- A zárthelyik 6 kérdésből állnak, minden kérdés 1 pontot ér és 9-12 percig írhatják. (A számítási feladatok megoldására biztosítunk hosszabb időt.) Az előadás rész teljesítéséhez mind a 3 zárthelyin összesen el kell érni legalább 7,2 pontot. (40 %)
- A zárthelyiket előreláthatóan a 4., 7-8. és a 12. oktatási héten íratjuk.
- Akiknek nem sikerül teljesíteni az előadás rész feltételét a 3 zárthelyi megírásával azoknak a szorgalmi időszak végén a 13. oktatási héten egy alkalommal biztosítunk pótlási lehetőséget bármelyik, akár mind a 3 zárthelyi újra írására, az előadás rész teljesítésének feltétele a 7,2 pont megszerzése.

Az évközi jegy pótlása:

A pótláson az alábbi dolgok pótolhatók (**legfeljebb 5 rész, ötnél több pótlandó rész esetén a hallgató letiltásra kerül**):

- Az előadás teljes anyagból írandó elektronikus, 18 kérdéses zárthelyi, ahol kérdésenként 1 pont kapható és az előadás rész teljesítésének feltétele 7,2 pont megszerzése.
- El nem fogadott jegyzőkönyv mérésenként számolva.
- Sikertelen felkészültségüket ellenőrző teszt mérésenként számolva.
- Sikertelen ellenőrző zárthelyik mérésenként számolva.
- Elégtelen vagy el nem végzett önálló mérés.

2. sz. melléklet
Az óbudai telephelyre vonatkozó telephely specifikus követelmények
Méréstechnika I. tárgyból

1. A tárgy elméleti anyagának számonkérése

A tárgy előadásán 2 db zárthelyi íratunk.

Az első zárthelyi előreláthatólag a 6. előadási alkalom után, a második a 11. előadási alkalom után kerül sorra. Ezeket pontozással értékeljük.

Amennyiben az adott zárthelyire kapott pontszám az elérhető maximális pontszám:

- 0 % ...20 %-a, (vagy meg nem írás esetén)	0
- >20 % ...30 %-a	2
- >30 % ...40 %-a	3
- >40 % ...50 %-a	4
- >50 % ...60 %-a	5
- >60 % ...70 %-a,	6
- >70 % ...80 %-a	7
- >80 % ...90 %-a	8
- >90 % ..100% közötti sávba esik, akkor	9

ponttal vesszük figyelembe az eredményt a vizsgadolgozat értékelésénél zárthelyinként.

Így a két zárthelyiből összesen maximálisan 18 pont érhető el.

A félévközben az előadás anyagából írt zárthelyiken elért pontszámot hozzáadjuk a vizsgadolgozaton szerzett pontszámhoz hozott pontként.

2. A tárgy laboratóriumi gyakorlatai és azok értékelése

A mérési gyakorlatokon tematikus méréseket és egy önálló mérést kell elvégezni.

Az egyes mérések – tanulókör, kurzus, mérőcsoport és oktatási hét szerinti - beosztását külön hirdetményben közöljük.

1.1 A hiányzásokkal kapcsolatos tudnivalók

2.1.1 A laboratóriumban a félév során legfeljebb három pótmérési lehetőséget tudunk biztosítani egy hallgatónak. Háromnál több mulasztás esetén a hallgató nem teljesítette a tantárgy félévi követelményeit.

2.1.2 A távollétet a következő mérésen kell igazolni.

2.1.3 Igazolatlan távollét pótlására különjárási díj előzetes befizetése esetén adunk lehetőséget. Az 5 percet meghaladó késést igazolt távollétnek tekintjük.

1.2 A tematikus mérési gyakorlatok rendje

A mérési gyakorlat elvégzésére rendelkezésre álló időben a mérést folyamatosan végezzük. Az órák között szünetet nem tartunk. A rendelkezésre álló időben az útmutatóban megadott méréseket el kell végezni! A mérési gyakorlatok során a saját jegyzet, az előkészített jegyzőkönyv és az aktuális nyomtatott mérési útmutató használható, egyéb segédeszköz (pl.:internet, telefon, stb.) nem használható.

Azoknak a hallgatóknak, akik nem készültek fel a mérésre, azaz a mérés előtti ellenőrzés során elégtelent kaptak, ott kell maradniuk a mérésen és el kell végezniük a mérést. Dolgozatukra elégtelent kapnak, a mérés során végzett tevékenységükre és a csoport közös jegyzőkönyvére megkapják az értékelést. Nekik különjárási díj befizetése után pótlásként csak a "beugró ZH"-t kell megírniuk a pótmérés során. Akik a mérésen nem vettek részt vagy az oktató által kijelölt, minimális mérési anyagot a megadott idő alatt nem tudják elvégezni, pótmérésen kell részt venniük. Nekik a pótmérésen a mérést teljes egészében el kell végezni. Mindkét esetben – azaz a dolgozat vagy a teljes mérés pótlásakor – a mulasztást követő egy hónapon belül el kell végezni a pótlást. A pótmérésen az vehet részt, aki az e-learning rendszerben jelentkezett az adott időpontra és befizette a pótlási díjat. A díj befizetése a NEPTUN-ban megjelenik, s ezt a mérés kezdetekor a mérésvezető ellenőrzi.

1.3 A félévközi számonkérés rendje

2.3.1 A mérésekre való felkészülést az első félévben mérésenkénti önellenőrzési lap segíti. Az önellenőrzési lap egy módszertani segítség, arra hivatott, hogy a felkészülés végén mindenki áttekinthesse, milyen ismeretekkel kell rendelkeznie a mérések eredményes elvégzéséhez. Az önellenőrzési lapot a mérést megelőzően minden mérésen részt vevő hallgatónak ki kell töltenie. A kitöltött önellenőrzési lap nem kötelez semmire, a benne foglaltak nem befolyásolják a mérés eredményét, az csupán az egyén felkészülését segíti.

A hallgatók mérésre való felkészültségét a mérés megkezdése előtt ellenőrizzük. A hallgatók minden alkalommal beszámolnak a kijelölt anyagrészből, a mérésen tanultakból, az írásbeli vagy szóbeli feleletre osztályzatot kapnak.

Elégtelen osztályzat esetén különjárási díj befizetése és pótmérésen a dolgozat megismétlése terheli a hallgatót. Ebben az esetben a hallgató a mérést az órán csoportjával elvégezheti, és ekkor csak a dolgozat pótlását kell megtennie a pótmérésen. Nem igazolt hiányzás pótlása csak különjárási díj befizetése után végezhető el. A díj befizetése a NEPTUN-ban megjelenik, s ezt a mérés kezdetekor a mérésvezető ellenőrzi.

Annak, aki hiányzás vagy a mérésen való elégtelen tevékenység (pl.: a minimális mérési anyagot a megadott idő alatt nem tudja elvégezni) miatt vesz részt pótmérésen, annak a teljes mérést el kell végeznie. A pótmérést a mulasztást követő egy hónapon belül el kell végezni.

2.3.2 A mérésekről egy mérőcsoport közös jegyzőkönyvet készít a megadott minta szerint. Bár a jegyzőkönyvek külalakját külön nem értékeljük, annak készítése során törekedjen a műszaki emberhez méltó gondos, rendezett, áttekinthető munkára. A nehezen olvasható, rendetlen, rendezetlen jegyzőkönyveket nem értékeljük, azt be nem adottnak tekintjük. A jegyzőkönyvben az ábrákat a műszaki rajz szabályainak megfelelően, körzővel és vonalzóval, ill. számítógéppel kell elkészíteni. A jegyzőkönyvben szabadkézi rajzot, másolást, szkennelést nem fogadunk el, ez vonatkozik a mérési útmutatóból történő ábrákra illetve az útmutató szövegeinek másolására is.

A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell mindazokat az adatokat, amelyek alapján a mérés megismételhető. Tartalmaznia kell a mérés célját, a kapcsolás blokkvázlatát, a mért és számított értékeket és a kiértékelést.

Az összetartozó mérési adatokat és számított eredményeket táblázatosan kell megadni úgy, hogy ennek alapján bármelyik mérési eredmény hibája meghatározható legyen.

Számítás esetén meg kell adni a felhasznált összefüggéseket és egy példán kell bemutatni a számítás menetét. A mérés kiértékelésének a mérési utasítás végén megadott pontok szerint kell történnie. A diagramokat milliméterpapíron, a mérési pontok feltüntetésével kell elkészíteni! A jegyzőkönyvet a mérési gyakorlat megkezdése előtt (otthon) elő kell készíteni, majd a mérési gyakorlat

során kell befejezni. Az a mérőcsoport, amelyik nem készítette elő jegyzőkönyvét, a mérésen nem vehet részt, tagjainak ez igazolt távollétet jelent. A jegyzőkönyvekhez – az első félévben – kiértékelést segítő táblázatokat mutatunk példaként, melyeket fel lehet használni. Fontos azonban, hogy a jegyzőkönyv előkészítésénél önálló munkát várunk el. Ha az előkészített jegyzőkönyvek azonosak, másolás, szkennelés vagy egyéb sokszorosítás jegyeit viselik magukon, akkor azokat nem fogadjuk el.

Az első mérésre – mivel a mérőcsoportok kialakítása még nem ismert – célszerű, ha mindenki készít elő jegyzőkönyvet.

A mérésen végzett munka és a jegyzőkönyvek minősítése: a mérésen végzett munkát és a jegyzőkönyveket a mérés végén értékeljük. Az elégtelen jegyzőkönyvet újra kell készíteni és különjárás díjat kell befizetni. A díj befizetése a NEPTUN-ban megjelenik, s ezt a pótmérés kezdetekor a mérésvezető ellenőrzi.

A jegyzőkönyvekért a csoport minden tagja egyénileg felelős!

A dolgozatok írásához, a mérések számítógépes értékelése során a nyomtatásokhoz, a jegyzőkönyv befejezéséhez és tárolásához minden tanulóörnek az első mérésre hoznia kell:

500 db (1 csomag) A4-es, legalább 80 g-os fehér papírlapot,

80 db A4-es milliméterpapírt,

8 db A4-es hajtogatós (pólyás) feliratozás nélküli dossziét.

A pótméréseken minden hallgatónak külön kell jegyzőkönyvet készítenie!

2.3.2 Önálló mérésen csak az a hallgató vehet részt, aki előzőleg valamennyi tematikus mérését eredményesen elvégezte és a tematikus mérések átlaga elérte a 2,00-t!

Az önálló mérést a hallgatók egyénileg végzik, mely során számot adnak műszerismeretükről és elvégzik a tematikus mérések egy részfeladatát. A feladatot a hallgatók tételhúzás útján kapják. Az önálló mérésen rövid jegyzőkönyvet is kell készíteni, ami tartalmazza a mérési kapcsolás blokkvázlatát, a mérési eredményeket, ezek hibáját és értékelését.

A rendelkezésre álló idő: 50 perc.

Az önálló mérést egy jeggyel osztályozzuk. Elégtelent adunk, ha a hallgatónak alapvetően hiányos a műszerismerete vagy a rendelkezésre álló időben nem tudja elvégezni a mérést.

Elégtelen önálló mérést meg kell ismételni. Az önálló mérés (távollét vagy elégtelen miatti) pótlására a korábban a pótmérésre megismert szabályok érvényesek.

Önálló mérés ismételtsére csak akkor van lehetőség, ha a hallgató a félév során megengedett három mulasztását nem merítette ki. Ebben az esetben az önálló mérés egyszer pótolható.

Elégtelen a tárgy laboratóriumi részének eredménye, ha az önálló mérés pótlása is elégtelen.

1.4 A laboratóriumi munka értékelése

A tárgy laboratóriumi részének eredményét a mérések során szerzett jegyek átlagából (az elégtelent is beszámítva) és az önálló mérés eredményéből alakítjuk ki úgy, hogy a hogy az átlagérték és az önálló mérés eredményének a számtani közepét vesszük két tizedes jegyre kerekítve. Amennyiben az önálló mérés sikertelen, úgy a laboratóriumi átlag kiszámítása: mérések során szerzett jegyek (az elégtelent is beszámítva), az önálló mérés elégtelen érdemjegyének és a sikeresen pótoló önálló mérés érdemjegyének összege, osztva hárommal, két tizedesre kerekítve.

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Műszertechnikai és Automatizálási Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Programozás I KMEPR1BBNE, KMEPR1TBNE,		Kreditérték: 3	
2. félév			
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök			
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Csuka Antal	Oktatók:	Dr. Bretz Károly
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Informatika 1 előadás (KMXIA1BBNE, KMXIA1TBNE) E-learning	
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0 Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,é): é	évközi jegy		
A tananyag			
Oktatási cél: A hallgatók sajátítsák el a programozás alapjait C nyelvi környezetben. Képesek legyenek az algoritmikus konstruktív gondolkodást. Ismerjék meg az alapvető algoritmusokat.			
Tematika:			
Témakör:		Hét	óra
Követelményrendszer, letöltendő anyagok. Programozási nyelvek. C nyelv felépítése. Változók típusai, deklarációk, értékadások. Aritmetikai operátorok. Bitoperátorok, bitműveletek. Kiértékelési szabály.		Reg.	1-2
Algoritmusok 1., Algoritmus fogalma. Logikai értékadás, logikai operátorok, elágazó utasítások.		Reg.	3-4
Algoritmusok 2., Ciklusok 1. Kilépési feltétel.		1.	5-6
Ciklusok 2. Oszthatóság, osztási maradék, számjegy vizsgálat.		2.	7-8
Egyszeres ciklusok feltétel nélkül, pl. [1...10] számok összege.			
Eredmények ellenőrzése a WATCHES ablakban.			
1. LABOR NZH felkészítő (1. labor NZH keretrendszer bemutatása), feladattípusok bemutatása.		3.	9-10
Ciklusok 3.		4.	11-12
Pl.1: ciklus+ciklusban feltétel vizsgálat (pl.: oszthatóság, bitvizsgálat, számjegy vizsgálat), Pl.2: több, egymásba ágyazott ciklus.			
Formátumozott kiírás a képernyőre, formátumok, printf().			
2. LABOR NZH felkészítő (2. labor NZH keretrendszer bemutatása), feladattípusok bemutatása.		5.	13-14
Függvények 1. Függvény fogalma, "fekete doboz". Érték szerinti paraméter átvetéssel, visszatérési értékkel. Azonos és különböző típusú bemenő paraméterekkel, azonos és különböző típusú visszatérési értékkel.		6.	15-16
Függvények 2. Függvény témakör további részletezése.		7.	17-18
3. LABOR NZH felkészítő (3. labor NZH keretrendszer bemutatása), feladattípusok bemutatása		8.	19-20
Matematikai tömb. Numerikus tömbök, sztring tömbök. Pointerek. Függvény, tömb cím szerinti paraméter átvétel, tömbök cím szerinti paraméter átvétel, paraméter visszaadása. Formátumozott beolvasás és kiírás.		9.	21-22
OKTATÁSI SZÜNET		10.	00
Pointer folytatása, alacsony szintű fájlkezelés, konzultáció.		11.-12	23-24
--- --- --- ---		13.	25-26
--- --- --- ---		14.	27-28

Félévközi követelmények

Az előadások látogatása nem kötelező, de ajánlott. Statisztikai összegzés céljából katalógus van.

Az évközi jegy megszerzésének feltétele a laboratóriumi foglalkozásokon írt "LABOR beugró kisZH"-k, elektronikus elméleti kis zárthelyik (7 db) maximális összpontszámának legalább 50%-os teljesítése. Az elektronikus kis zárthelyik 5 kérdést tartalmaznak, a megoldási idő öt (7) perc. A zárthelyiken kizárólag a számítógépek "asztalán" található dokumentációk használhatók. A zárthelyiken bármilyen elektronikus vagy egyéb adatrögzítés, illetve bármilyen nem megengedett segédeszköz használata a tárgyból történő letiltást és fegyelmi eljárást von maga után. A zárthelyi CSAK abban az időpontban írható meg, amikor a hallgatónak Neptun szerinti labor órája van. A más időpontban megírt zárthelyi nem fogadható el, értékelése elégtelen (1).

Amennyiben a hallgató elektronikus elméleti kis zárthelyiken megszerzett összpontszáma nem éri el a maximálisan megszerezhető pontok 50%-át, a szorgalmi időszakban az előadás anyagból pótolnia kell. A pótlás tervezett időpontja a szorgalmi időszak utolsó két hete. Amennyiben a pótláson sem éri el a maximálisan megszerezhető pontok legalább 50%-át, az évközi jegye elégtelen. Az elégtelen évközi jegy a TVSZ szerint a vizsgaidőszak első tíz munkanapján EGY alkalommal pótolható.

Azon hallgatók számára, akik nem vették fel az Informatika alapjai I. laboratóriumot, előre meghatározott időpontban biztosítunk lehetőséget az elméleti zárthelyik megírására és azok pótlására.

Az évközi jegy kiszámításának módja az elméleti kis zárthelyik összpontszáma alapján történik.

- 0 ... 17,49 pont ==> elégtelen (1)
- 17,5 ... 21,99 pont ==> elégséges (2)
- 22,0 ... 26,49 pont ==> közepes (3)
- 26,5 ... 30,99 pont ==> jó (4)
- 31,0 ... 35 pont ==> jeles (5)

Irodalom:

Dr. Schuster György: C programozási nyelv munkapéldány

<http://wiki.mai.kvk.uni-obuda.hu> honlapon, Informatika laboratórium címszó alatt szereplő elektronikus anyagok

Elfogadta az adott félévre

Dr. Csuka Antal
tantárgyfelelős sk.

Markella Zsolt
igazgatóhelyettes sk.

Óbudai Egyetem	Műszertechnikai és Automatizálási Intézet
<i>Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar</i>	
Tantárgy neve és kódja: <i>Java programozás2, KMVJA2TBNE, KMAJA21VND</i> Kreditérték: 4	
2018/19. tanév 1. félév	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: <i>Villamosmérnök, MAI Automata Gyártórendszerek</i>	

Tantárgyfelelős oktató:	Terpez Gábor	Oktatók:	Terpez Gábor
-------------------------	--------------	----------	--------------

Előtanulmányi feltételek:(kóddal)	
-----------------------------------	--

Heti óraszámok:2	Előadás:2	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat:	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	Évközi jegy			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> A java grafikus eszközök programozásának alapszintű elsajátítása NetBeans környezetben				
<i>Tematika:</i>				

Témakör	Hét	Óra
Követelmények, szükséges szoftverek beszerzésének lehetőségei, telepítés, konfigurálás	1.	
Java grafikus lehetőségek áttekintése	2.	
A fejlesztői környezet ismertetése	3.	
A VCL objektumok fogalma	4.	
Az objektumfelügyelő használata, jellemzői	5.	
A Form tulajdonságai jellemzői	6.	
Gomb objektumok fajtái, jellemzői	7.	
Címkek és adatbeviteli lehetőségek grafikus felületen	8.	
Fő és helyi menük készítése	9.	
Multimédia lehetőségek	10.	
Egyszerű szövegszerkesztő készítése	11.	
Egér és a Canvas objektum használata	12.	
Összetett alkalmazás készítése	13.	
Feladatbemutató, értékelés	14.	
Félévközi követelmények		
Az előadáson és a virtuális kurzusban való aktív részvétel		
A tanultak alapján, előzőleg egyeztetett, Java nyelven, NetBeans környezetben írt grafikus alkalmazás készítése, bemutatása és értékelése. Az elégséges megszerzésének módja, egy alapszintű, működő, NetBeans környezetben készített alkalmazás bemutatása. A további jegyek a komplexitás függvényében kerülnek megállapításra.		
Irodalom:		
Objektumorientált tervezés és programozás - Angster Erzsébet - (GDF)		
<i>Java 2 I-II. - Útikalauz programozóknak 5.0 Lakatos Attila - Nyékiné Gaizler Judit (Libri)</i>		
A tárgy minőségbiztosítási módszerei:		
A szemeszter végén az oktatásban résztvevő munkatársak megbeszélik a félév során tapasztalt jelenségeket. A tapasztalatok alapján a tananyag súlyozását át kell szükség esetén dolgozni. A felsőbb évfolyamok oktatói szintén beleszólhatnak a tananyagba.		

Óbuda Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Műszertechnikai és Automatizálási Intézet			
Tantárgy neve és kódja: <i>Metrológia KMVMO1TBNE</i>		Kreditérték: 3			
Nappali tagozat 6. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: <i>Villamosmérnök, műszer-automatika szakirány, elektronikai tesztelés szakirányú modul</i>					
Tantárgyfelelős oktató:		Oktatók:	Dr. Kohut József		
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 mérési hiba számításának, kiértékelési módszereinek, a kalibrálás, hitelesítés és a statisztikai folyamatirányítás fogalmainak megismerése					
Tematika:					
Témakör:				Hét	Óra
A joghatással járó mérés fogalma, területei.				1	2
A mérőeszközök ellenőrzésének alternatívái, a kalibrálás módszerei.				2	2
A mérőeszközök kalibrálási időközének meghatározása. Az etalon és a kalibrálandó eszköz bizonytalanságának viszonya.				3	2
A mérőeszközök hitelesítési folyamata: típusvizsgálat, hitelesítési engedély, egyedi hitelesítés, lezárás, bizonylatolás. A hitelesség állapotának feltételei.				4	2
A mérési eredmények nagyságát és szóródását jellemző statisztikai adatok. A futó átlag és szórás-számítás.				5	2
A mérési sorozatot jellemző hisztogram készítésének és értékelésének módszerei. A hisztogram alapján számított jellemzők Shepard-korrektciója.				6	2
A leggyakoribb statisztikai eloszlások: az egyenletes, a binomiális és a geometriai eloszlás jellemző adatai.				7	2
A normális eloszlás jellemzői, az erf-függvény táblázatának használata. A grafikus illeszkedés-vizsgálat.				8	2
A mérési bizonytalanság terjedése a matematikai műveletek során.				9	2
A mérőeszközök bizonytalansága becslésének módszerei (GUM A és B módszer).				10	2
A gyártási folyamat/eszköz ill. a mérési folyamat/mérőeszköz képességvizsgálata, képességi értékek. Első, ill. másodfajú hiba a termék átvétele alkalmával.				11	2
A mérőeszközök metrológiai jellemzői: hiba és bizonytalanság specifikálása, környezeti feltételek, dinamikai jellemző adatok.				12	2
A mérőeszközök típusai: hiteles anyagminták, etalonok (passzív, aktív), mérőműszerek, regisztrálók, távadók (felépítés, működési jellemzők).				13	2
Félévközi követelmények					
A félév szóbeli beszámolóval zárul.					
Irodalom:					
http://www.muszeroldal.hu/index.php/moldal_link_group/metrologia/ https://mkeh.gov.hu/meresugy					

TANTÁRGYLAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS SPECIALIZÁCIÓ KÖTELEZŐ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Automatizált gyártórendszerek I.	KÓDJA(I): KMWAG3TBNE KMWAG3TBLE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 2 0 1 LEVELEZŐ: Féléves 8 0 4
KREDITÉRTÉKE: 3	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): teljesítése	
KÖVETELMÉNYE: Vizsga		
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Boráros-Bakucz András	BEOSZTÁSA: adjunktus	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Intézet
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: A félév végén a tárgyból vizsgát tesznek, amelynek anyaga az előadások és a laboratóriumi gyakorlatok anyaga. A sikeres vizsga feltétele mind az elméleti, mind a gyakorlati ismeretek legalább elégséges szintű ismerete. A vizsgajegy a gyakorlati és elméleti ismeretekre kapott jegy számtani átlaga. A laboratóriumi gyakorlatok bármilyen okból történő nem teljesítése elégtelen jegyet eredményez.		
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: 1. A digitális irányítástechnika eszközei, DLC, SPC, DDC, PLC. Hardver felépítések. 2. Digitális irányítástechnikában alkalmazott algoritmusok, linearizálás, diszkrét leírási módok. 3. Automata gyártórendszerek általános felépítése, alrendszerek és szerepük. 4. Az anyagmozgató alrendszer elemei, szalagok, szalag megvalósítások, anyagok, ESD követelmények, hajtások, motorok. 5. Az anyagmozgató alrendszer elemei, konveyorok, aktív és passzív görgők, görgősorok, hajtások. 6. Az anyagmozgató alrendszer elemei, AGV-k. Navigációs lehetőségek, problémák és megoldásuk. 7. Megmunkáló alrendszer, villamos gyártás elemei és eszközei. SMT gyártás gépei és SMT gyártósor felépítése. ESD követelmények. Környezetvédelmi kérdések. 8. Tesztelő alrendszer eszközei és gyártás közbeni tesztelési feladatok. 9. Megmunkáló alrendszer, gépészeti gyártás elemei és eszközei. CNC gépek, jellemzők, szoftver problémák és megoldási lehetőségek. Környezetvédelmi kérdések. 10. Mechanikai tesztelés feladatai és eszközei. 11. Raktározó alrendszer elemei és megvalósításuk. 12. Gyártósor és gyártócella filozófia elemzése. 13. Pneumatika és hidraulika alapjai, szelepek és működésük. 14. Pneumatika és hidraulika alapjai, végrehajtók és működésük..		
KOMPETENCIÁK: A hallgatók képesek lesznek automatizált gyártórendszerek tervezésére, üzemeltetésére, karbantartásra. Képesek lesznek speciális eszközök kiválasztására. Ismereteik alapján képesek lesznek a gyártórendszerek minősítésére.		
IRODALOM: 1. 1. Manufacturing: Design, Production, Automation, and Integration BenoBenhabib,ISBN:9780824742737 2. Oktatók által kiadott anyagok.		



TANTÁRGYLAPO

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS
..... SPECIALIZÁCIÓ KÖTELEZŐ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Automatizált gyártórendszerek II.	KÓDJA(I): KMWAG4TBNE KMWAG4TBLE	ÓRASZÁMAI: <u>ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ</u><u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u> NAPPALI: Heti201 LEVELEZŐ: Féléves804
KREDITÉRTÉKE: 3 KÖVETELMÉNYE: Vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I):	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Schuster György	BEOSZTÁSA: docens	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Intézet
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: A félév végén a tárgyból vizsgát tesznek, amelynek anyaga az előadások és a laboratóriumi gyakorlatok anyaga. A sikeres vizsga feltétele mind az elméleti, mind a gyakorlati ismeretek legalább elégséges szintű ismerete. A vizsgajegy a gyakorlati és elméleti ismeretekre kapott jegy számtani átlaga. A követelmények bármilyen nem teljesítése elgtelen osztályzatot von maga után.		
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: 1. Ipari robot, története, alkalmazása, hajtásrendszerei, mechanizmusok, érzékelők. 2. Ipari robot, kinematikai lánc, transzformációk, algoritmusok, irányítási problémái. 3. Ipari robot, megfogók, szerszámok, alkalmazások, robot választás. 4. Intelligens érzékelők, erő és nyomaték érzékelők, rezgés és vibráció érzékelés, képfeldolgozó rendszerek, összetett intelligens érzékelők. 5. Fuzzy logika. 6. Neurális hálózatok. 7. Gyártórendszerek információs rendszerei. 8. Üzemlátogatás tervezett Continental Automotive Kft. EBS üzem. 9. Az üzemlátogatás kiértékelése. 10. Üzemlátogatás tervezett Visteon Székesfehérvár. 11. Az üzemlátogatás kiértékelése. 12. Meglévő gyártóberendezés részletes kiértékelése, hardver. 13. Meglévő gyártóberendezés részletes kiértékelése, szoftver. 14. Tartalék hét.		
KOMPETENCIÁK: A hallgatók képesek lesznek ipari robotok gyártósorba illesztésére. Képesek lesznek speciális gyártórendszerek tervezésére, üzemeltetésre, minősítésére.		
IRODALOM: 1. Sam Cubero:Industrial Robotics: Theory, Modelling and Control ISBN 3-86611-285-8 2. 3.		

Tárgy neve: Elektronikai-ormostechnikai műszerek és tesztelés I.		NEPTUN-kód: KMAEO11TNE	Óraszám: 4 ea + 0 gyak + 3 lab	
Kredit: 5 Követelmény : vizsga		Előkövetelmény: KEXDT2TBNE Digitális technika II.		
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Kar és intézet neve: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Intézet		
Oktatási cél: Az elektronikai gyártóüzemek tesztelési módszereinek és eszközeinek bemutatása.				
Az előadások témakörei:			Hét	Óra
Az elektronikai gyártás folyamata: a beszerzett alkatrészek, nyomtatott áramköri lemezek, elektromechanikai anyagok átvétele, a gyártási és tesztelési lépések váltakozása, gazdaságosság.			1.	4
A tesztelés mechanikai eszközei: alkatrész adagoló, vizsgáló tű jellemzők, típusok.			2.	4
Vizsgálati tűágy leszorítási módszerei, korlátok.			3.	4
A szereletlen nyomtatott áramköri lapok és a készülék-kábelezés vizsgálata. Az összeköttetés és az elszigetelés ellenőrzésének mérés technikája.			4.	4
Nyomtatott áramköri lapok automatikus optikai és röntgen-sugaras vizsgálata.			5.	4
A készülékek átvételi mérései: termikus, érintésvédelmi, EMC vizsgálatok. Szerviz-mérések: általános/speciális tesztműszerezés, tesztelés hiba esetén, tesztelés üzemelés közben, szerviz-dokumentáció (tesztelési utasítás, anyagjegyzék, javítási utasítás, jegyzőkönyvezés).			6.	4
Az analóg alkatrészek és áramkörök in-circuit vizsgálata. A szerelt panelek és a készülékek funkcionális vizsgálatának eszközei, a mérőrendszerek felépítése.			7.	4
A digitális áramkörök parametrikus vizsgálata. A funkcionális vizsgálat: kombinációs hálózat ellenőrzése, hibatípusok, tesztelési algoritmusok. A tesztelésre tervezés szempontjainak összefoglalása			8.	4
A digitális, ill. a hibrid áramkörök peremfigyeléses vizsgálata: összeköttetés-vizsgálat, memória-bekötés ellenőrzése, klaszterek vizsgálata, eszközök programozása, lehetőségek és korlátok.			9.	4
A sorrendi hálózatok ellenőrzése, a teljes és a részleges vizsgálat, a memóriatesztelés típusai és algoritmusai, adat-tömörítési módszerek.			10.	4
A logikai analízátor és a végrehajtás analízátor felépítése, alkalmazása.			11.	4
A mikroprocesszor-emulátor felépítése, jellemzői használata.			12.	4
A beágyazott számítógépet tartalmazó készülékek fejlesztésének folyamata és eszközei.			13.	4
A laboratóriumi gyakorlatok témakörei:				
A műszertechnikában használatos speciális analóg, digitális és hibrid áramkörök működésének vizsgálata Laboratóriumi elektronikus műszerek (tápegység, jelgenerátor, multiméter, frekvenciamérő, oszcilloszkóp) specifikációs adatainak műszeres ellenőrzése. A beágyazott mikroszámítógépek fejlesztési eszközei (szimulátor, emulátor, debugger) használatának gyakorlása Az elektronikai tesztelésben használatos, számítógéppel vezérelt mérőautomata kezelése, programozása Az analóg, digitális és hibrid áramkörök tesztelési módszereinek (in-circuit, funkcionális, peremfigyeléses) gyakorlása.				
Értékelési és ellenőrzési eljárások: Az aláírás feltétele az előírt laboratóriumi gyakorlatok legalább elégséges szinten való teljesítése. A félév vizsgával zárul, amelynek értékét a laboratóriumban szerzett osztályzatok átlaga ¼ arányban határozza meg. A vizsga szóbeli, ahol a hallgatóknak 2 kérdésre kell válaszolnia. Az elégségeshez mindkét részkérdésben a hallgatónak legalább elégséges szintet el kell érnie.				

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Műszertechnikai és Automatizálási Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Elektronikai-orvostechnikai műszerek és tesztelés II. KMWE02TBNE Kreditérték: 8					
nappali tagozat 6. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök BSc. műszer-automatika szakirány					
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Schuster György		Oktatók:	Dr. Kohut József, Molnár Zsolt
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KMAEO11TND			
Heti óraszámok:	Előadás: 4	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 3		Konzultáció: -
Számonkérés módja (s,v,é):	v				
A tananyag					
Oktatási cél: Az orvostechnika területén alkalmazott elektronika specialitásainak megismertetése. Az intelligens mérőrendszerre összekapcsolt mérőeszközök és számítógépek rendszertechnikai, szabványosítási kérdéseinek tárgyalása.					
Témakör:					Óraszám:
Hagyományos és intelligens orvosi készülékek tipikus rendszertechnikai kialakítása és jellemzői.					1. 4
A fiziológiás paraméterek mérés technikája, készülékei és jelfeldolgozási módszerei, a szív-, agy- és izomműködés akciós potenciáljának vizsgálata					2. 4
A testhőmérséklet és impedancia vizsgálata.					3. 4
A vérkeringés és a veseműködés vizsgálata.					4. 4
A hallás és a légzésfunkció paramétereinek mérése.					5. 4
Telemetriás mérés technika módszerei és adatátviteli eszközei.					6. 4
Orvosi laboratórium műszerezése. Művese-kezelések készülékrendszerei					7. 4
A mérőrendszerek feladata és elemei: emberi, és számítógéppel irányított mérőrendszerek elemei, tipikus felépítések (önálló műszerekből, kompakt, moduláris).					8. 4
Az interfész fogalma, típusai (topológia, adatszélesség, időzítés szerint), az interfész szabványok szerepe, szintjei, a mérés technikai interfész-szabványok hierarchiája.					9. 4
Az IEEE 488.1 interfész szabvány: jelek, funkciók, adatforgalom.					10. 4
Az IEEE 488.2 interfész szabvány: parancsok formátumai, közös parancsok, az állapotjelző rendszer.					11. 4
A SCPI programozási nyelv: a mérőkészülékek általános felépítése, a parancsok hierarchiája, a parancsok alrendszerei.					12. 4
A CAN interfész szabvány alapfogalmai, üzenet-formátumok, alkalmazási példák.					13. 4
Eseménykezelés, szinkronizálás, prioritási rendszerek többprocesszoros számítógép-rendszerekben.					14. 4

• A számítógépek műszertехnikai felhasználási területeinek (készülékvezérlés, digitális jelfeldolgozás, mérési eredmények statisztikai feldolgozása, kalibrálási adatbázis kezelése) megismerése, gyakorlása. • A műszertехnikában használatos speciális analóg, digitális és hibrid áramkörök működésének vizsgálata. • A számítógépek műszertехnikai felhasználási területeinek (készülékvezérlés, digitális jelfeldolgozás, mérési eredmények statisztikai feldolgozása, statisztikai folyamatszabályozás, kalibrálási adatbázis kezelése) megismerése, gyakorlása. • Az elektronikai tesztelésben használatos, számítógéppel vezérelt mérőautomata kezelése, programozása. • Az analóg, digitális és hibrid áramkörök tesztelési módszereinek (in-circuit, funkcionális, peremfigyeléses) gyakorlása. • Hibakeresés elektronikai készülékben. • Orvostехnikai berendezések, készülékek funkcionális működésének vizsgálata, specifikációs adatainak bemérése, tesztelése, és a készülék minősítése (EKG, pacemaker, ingerterápiás készülék, vérnyomásmérő készülék, audiométer, ultrahangos diagnosztikai és terápiás készülék, légzésfunkciós készülék).		
Félévközi követelmények		
Az aláírás feltétele a <i>Elektronikai-orvostехnikai műszerek és tesztelés IV.</i> tárgy sikeres teljesítése. A félév vizsgával zárul. A vizsga szóbeli, vagy írásbeli. Szóbeli vizsga esetén a hallgatóknak 2 kérdésre kell válaszolnia. Az elégségeshez mindkét részkérdésben a hallgatónak legalább elégséges szintet el kell érnie. A tesztelés és orvostехnika témakörökből külön-külön kell vizsgázni, az elégségest mindkét részből el kell érni. Követelmény az előírt mérési gyakorlatok legalább elégséges szinten való elvégzése. Az egyes mérések a szorgalmi időszak alatt egyszer megismételhetők. A laboratóriumi gyakorlatok teljesítésének feltétele a szerzett osztályzatok (mérés értékelése, mérési jegyzőkönyvek) átlagának minimum 51%-os elérése..		
Irodalom:		
Kötelező: Ajánlott:		

TANTÁRGYLAPO

OE-KVK VILLAMOSMÉRŐNŐKI BSC MAGYAR NYELVŐ KÉPZÉS SPECIALIZÁCIÓ KÖTELEZŐ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Felügyeleti informatikai és elektronikus vagyonvédelem I	KÓDJA(I): KMWFV3TBNE KMWFV3TBLE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 2 0 1 LEVELEZŐ: Féléves 8 0 4
KREDITÉRTÉKE: 3 KÖVETELMÉNYE: Vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): teljesítése	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Szádeczky Tamás	BEOSZTÁSA: docens	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérőnői Kar Műszertechnikai és Automatizálási Intézet
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: A félév végén a tárgyból vizsgát tesznek, amelynek anyaga az előadások és a laboratóriumi gyakorlatok anyaga. A sikeres vizsga feltétele mind az elméleti, mind a gyakorlati ismeretek legalább elégséges szintű ismerete. A vizsgajegy a gyakorlati és elméleti ismeretekre kapott jegy számtani átlaga.		
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: Vagyonvédelmi rendszerek tervezési folyamata. (Cégfilozófia, biztonságvédelmi program, kockázatanalízis, védelmi koncepció, rendszerterv, tender-terv, kiviteli terv, megvalósulási terv). A kiviteli tervdokumentáció részei, szöveges-, és rajz-dokumentációk. Vagyonvédelmi rendszerek tervezésére, telepítésére vonatkozó jogszabályi háttér, törvények, szabványok, ajánlások. A tervezői jogosultság kritériumai, a kamarák (SzVMSzK, MMK) és a rendőrség szerepe, jogosultságai. (SzVMSzK tervezői vizsgaszabályzat, MMK –Elektronikus Vagyonvédelmi Szakosztály ügyrend) A vagyonvédelem területei, jogszabályok, elvárások, szabványok, a kamarák, az OKF és a MABISZ szerepe. Akomplex vagyonvédelem értelmezése, összetevői, funkciói, egymásra épülésük. (Megelőző intézkedések, mechanikai védelem, elektronikai jelzőrendszer, élőerős védelem, biztosítás, saját kockázat) Behatolás-jelző rendszerek célja, funkciója, felépítése,elemei (vezetékes/rádiós érzékelők, helyi kommunikációs hálózat, központok, tápegységek, kezelők, bővítő-modulok, segéd tápok, akkumulátorok; hang-és fényjelzők, kommunikátorok, telefonhívók, beszédmodulok, stb.). Behatolás-jelző rendszerek védelmikörei, az egyes védelmi körök érzékelői, egy védelmi kör érzékelőinek összehasonlítása, egy adott érzékelő részletes ismertetése. Működési elvek, paraméterek, téves riasztási okok, szabotálási lehetőségek, telepítési szempontok. Elektronikus kültérivédelem I. (A kültéri védelem helye a komplex vagyonvédelemben; eszközök csoportosítása; hidraulikus lépésjelző; Mágneses térérzékelő; infrasarkan érzékelő.) mikrohullámú érzékelő; kültéri passzív infra érzékelő)6.4Elektronikus kültéri védelem II. (Akültéri védelem helye a komplex vagyonvédelemben; kerítésvédelmi eszközök: érzékelő kábeles rendszerek; optikai szál as eszközök; vibrációs érzékelők.) Elektronikus behatolásjelző rendszerek érzékelői. (Felület-(héj-) védelem fogalma, célja; a felületvédelem érzékelői; az érzékelők működési elve, paramétereik, előnyös, hátrányostulajdonságaik.)		
IRODALOM: 1. Új Vagyonvédelmi Nagykönyv, Cedit 2000Kft.. Budapest, 2002. 2. Vagyonvédelmi szakfolyóiratok: Magyar Biztonságtechnika DetektorBiztonságtechnika Elektro Installateur		

Árgus
Flórian Press
3.

TANTÁRGYLAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS SPECIALIZÁCIÓ KÖTELEZŐ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Felügyeleti informatika és elektronikus vagyonvédelem II	KÓDJA(I): KMWFV4TBNE KMWFV4TBLE	ÓRASZÁMAI: <u>ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ</u> <u>GYAKORLAT</u> <u>LABOR</u> NAPPALI: Heti 2 0 1 LEVELEZŐ: Féléves 8 0 4
KREDITÉRTÉKE: 3 KÖVETELMÉNYE: Vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): teljesítése	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Szadeczky Tamás	BEOSZTÁSA: docens	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Intézet
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: A félév végén a tárgyból vizsgát tesznek, amelynek anyaga az előadások és a laboratóriumi gyakorlatok anyaga. A sikeres vizsga feltétele mind az elméleti, mind a gyakorlati ismeretek legalább elégséges szintű ismerete. A vizsgajegy a gyakorlati és elméleti ismeretekre kapott jegy számtani átlaga.		
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: A Vagyonvédelmi Törvény ismertetése, a tervezői jogosultság feltételei. Távfelügyeleti (monitor) rendszerek fogalma, célja, fajtái, felépítésük, szabványok. Adatforgalom, események, adatformátumok, szoftver funkciók. Rádiós felügyeleti rendszerek; aktív/passzív rendszerek, átvitt információk, átviteli jellemzők, celluláris hálózatok felépítése, részei. 4.4 Beléptető rendszerek fogalma, célja, funkciói, felépítése, részei. Beléptető rendszerekre vonatkozó szabványok ismertetése. Azonosító eszközök típusai, működési elvek, előnyök/hátrányok		
IRODALOM: 1. Új Vagyonvédelmi Nagykönyv. Cedit 2000 Kft., Budapest, 2002. 2. Szakfolyóiratok: Magyar Biztonságtechnika Detektor Plusz Biztonságtechnika Elektro Installateur Árgus Flórian Press 3.		

TANTÁRGYLAP

OE-KVK VILLAMOSMÉRNÖKI BSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS SPECIALIZÁCIÓ KÖTELEZŐ TANTÁRGYAI

TANTÁRGY NEVE: Integrált rendszerek tervezése	KÓDJA(I): KMWIF2TBNE KMWIF2TBLE	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti201 LEVELEZŐ: Féléves804			
KREDITÉRTÉKE: 3 KÖVETELMÉNYE: Vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): teljesítése				
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Szádeczky Tamás	BEOSZTÁSA: docens	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Intézet			
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: A félév végén a tárgyból vizsgát tesznek, amelynek anyaga az előadások és a laboratóriumi gyakorlatok anyaga. A sikeres vizsga feltétele mind az elméleti, mind a gyakorlati ismeretek legalább elégséges szintű ismerete. A vizsgajegy a gyakorlati és elméleti ismeretekre kapott jegy számtani átlaga.					
ISMERETANYAG LEÍRÁSA: 1. Az integrált felügyeleti rendszer fogalma, funkciói, részterületei, kialakulása. 2. Előírások, jogszabályok, szabványok, ajánlások. Tervezési szempontok, tervezői jogosultságok, tender-, kiviteli-, megvalósulási tervek. 3. Erősáramú, épületgépészeti, gyengeáramú alrendszerek funkciói, kapcsolódási pontjaik. 4. Épületgépészeti felügyeleti rendszerek kialakítása, szoftverek áttekintése. 5. Tűzjelző felügyeleti rendszerek kialakítása, szoftverek áttekintése. 6. Behatolás-védelmi felügyeleti rendszerek kialakítása, szoftverek áttekintése. 7. Beléptető, munkaidőnyilvántartófelügyeleti rendszerek kialakítása, szoftverek áttekintése. 8. Integrált felügyeleti szoftverek funkciói, felépítésük.9.4Intelligens épület („Smart House”) funkciói, kialakítása. 9. Facility Management fogalma, funkciói, részterületei. 10. Integrált épületgépészeti felügyeleti rendszer -esettanulmány.					
IRODALOM: 1. Az oktatók által kiadott anyagok 2. 3.					

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Műszertechnikai és Automatizálási Intézet		
Tantárgy neve és kódja: <i>Információs rendszerek</i> KMWIN1TBNE, KMWIN1TBLE							
Kreditérték: 3 2021-2022/I							
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: <i>villamosmérnök</i>							
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Boráros-Bakucz András		Oktatók:	Borsos Döníz, Sándor Tamás		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KMWAG2TBNE					
Heti óraszámok:		Előadás: 2		Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):		v					
Témakör:					Előadás/ Labor	Óra	
FPGA, Ismétlés					1	3	
FPGA, ZH: Logikai tervezés szimulációval + elmélet					2	3	
FPGA, ChipScope Pro virtuális műszerek (részletesebben csak ILA), IP-k felhasználása, felműszerezése logikai analizátorral					3	3	
FPGA, FSM, Moore és Mealy modellek, állapotkódolás, állapotgép magasszintű leírása: 7-szegmenses kijelzővezérlő tervezése, ChipScope Pro VIO: 7-szegmenses kijelzővezérlő tesztelése a Nexys4-en					4	3	
SoC / SoPC, processzorok, SoC buszok, HW/SW co-design					5	3	
SoC / SoPC, IP készítés és becsomagolás					6	3	
SoC / SoPC, MicroBlaze alapú rendszer tervezése Vivadoval: alaprendszer Block Design-nal, 0. szintű teszt XMD-vel, BSP + az első alkalmazás (hello world), Alacsonyszintű és magasszintű driver-ek a GPIO periféria példáján keresztül					7	3	
SoC / SoPC, Saját periféria illesztése a MicroBlaze alapú rendszerhez, Buszok, SerDes					8	3	
SoC / SoPC, SW, Szoftverfejlesztési projekt, ellenőrzési feladatok					9	3	
SW, CM, minőségmodellek és módszertanok (Vizesés modell, V-modell, agilis fejlesztés / Scrum , Spice, CMMI)					10	3	
SW, Követelménykezelés és tooling					11	3	
SW, Tesztelés és a metrikák használata					12	3	
ZH, Feladatbeadás					13	3	
Pótlás					14	3	
Félévközi követelmények							
A laborgyakorlaton közösen (oktatóval) és önállóan elkészítendő kódokat mindenkinek a tárgyhoz létrehozott Google tanterembe kell feltöltenie, melyhez dokumentációt is mellékelni kell.							
A laborgyakorlatokon kiadott HF-okat határidőre fel kell tölteni ugyanúgy a Google tanterembe.							
A félév során 1 nagy elektronikus ZH dolgozat várható és 1 nagy HF.							
A félévközi feladatok és dolgozatok során a hallgatónak mindenből legalább 50%-os eredményt kell elérnie a félév sikeres teljesítéséhez.							
A pótlás módja							
Pótlás a félév végén, egy alkalommal lehetséges.							
A vizsgajegy kialakításának módszere:							
A vizsgajegy 25%-át az ellenőrző tesztek, házi feladatok, jegyzőkönyvek eredményeinek átlag, a 25%-át a ZH dolgozat, 50%-át az önálló feladat adja.							
0-50% elégtelen, 51-65% elégséges, 66-75% közepes, 76-90% jó, 91-100% jeles							

Irodalom:

Kötelező:

FPGA

F4modul.com/FPGA/Előadás 1a,1b,1c,1d jelzéssel ellátott diáorok.

Könyvek:

1. Pong P. Chu - FPGA Prototyping by VHDL Examples
2. Richard E. Haskell, Darrin M. Hanna - Digital Design Using Digilent FPGA Boards
- VHDL / Active-HDL Edition
3. Enoch O. Hwang - Digital Logic and Microprocessor Design With VHDL
4. Peter J. Ashenden - The VHDL Cookbook

Constraint-fájl (nexys4_master.xdc): <https://reference.digilentinc.com/reference/programmable-logic/nexys-4/start>

Nexys 4 board-fájlok:

<https://reference.digilentinc.com/learn/software/tutorials/vivado-board-files/start>

Ajánlott:

-

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Műszertechnikai és Automatizálási Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Műszertechnika és EMC nappali tagozat 7. félév			KMWMU1TBNE		Kreditérték: 6
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	Halmi Lászlóné dr., Molnár Zsolt	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:	Előadás: 3	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,é):	v				
A tananyag					
Oktatási cél: Megismertetni a hallgatókat az orvostechinikai szakterület speciális mérés technikájával és eszközeivel, a diagnosztikai és terápiás készülékek berendezések rendszertechnikai felépítésével, alkalmazástechnikájával és olyan HW-SW ismeretekkel, amelyek alapján a hagyományos és korszerű orvosi műszerek, berendezések működése megérthető. Az elektronikai mérés technikai eszközök elektronikájának megismerése, jellemző részegységei működésének analizálásához készség megszerzése. Speciális mérőműszerek felépítésének, jellemzőinek, műszaki paraméterei értelmezésének megismerése, a kalibrálás, kalibrátorok alapvető fogalmaival és eszközeivel való megismerkedés. Az elektromágneses kompatibilitás alapfogalmaival, mérőeszközeivel, mérési módszereivel való megismerkedés. Az áramkörök és készülékek elektromágneses kompatibilitási szabványoknak megfelelő kialakítása.					
Témakör:					Óraszám:
Elmélet:					
Ionizáló és nem ionizáló sugárzást alkalmazó képalkotó orvostechinikai eszközök, rendszerek csoportosítása: sugárzások. Az Információ képi megjelenítése, rendszerei Endoszkópok (Narrow Band Imaging NBI, Auto Fluorescence Imaging AFI, terápiás alkalmazás);					1. 4
Lézer diagnosztikai, terápiás alkalmazása; Lézerek minősítő vizsgálata (gyártást követő végellenőrzési mérések); Termográfia. Ultrahang (UH): diagnosztika, terápia, Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy ESWL (karbantartási vizsgálat); Doppler, Echo rendszerek. (időszakos felülvizsgálat)					2. 4
Digitális radiográfia: Tradicionális röntgen és elemei: röntgencső, Digitális detektor, generátor, Digitális Szubtrakciós Angiográfia DSA; ZeeGo; Computer Tomográf CT; Dual CT; DynaCT; Digitális szubtrakciós CT; Beszerzés, telepítés;					3. 4
Mágneses rezonancia elve: Magnetic Resonance Imaging MRI berendezések rendszertechnikai felépítése; Diagnosztikai alkalmazások. Nukleáris képalkotás: Single Photon Emission ComputerTomography SPECT, Positron Emission Tomography PET; NanoPET.					4. 4
Fúzió: CT-SPECT, CT-PET, CT- SPECT-MRI Multimodális képalkotás; Onkológia sugárkezelés: besugárzás tervezése, Image Gate Therapy IGT, Intensity- modulated radiation therapy IMRT, LINAC (karbantartási vizsgálat)					5. 4
Elektrofiziológiai diagnosztika és terápiás alkalmazás, esettanulmány. Biztonsági előírások: Sugárvédelem. Akkreditáció. Az orvosi képalkotó berendezések minőségbiztosítási mérés technikája.					6. 4
A mérés technika analóg áramkörkészlete: az erősítők újabb típusai, paraméterek és technológia összefüggése katalógus adatok elemzése. A jelkondicionálás áramkörei, mérőátalakítókhoz csatlakozó erősítők újabb generációi, aktív szűrők, linearizáló elemek, VGA, elektronikus kapcsolók, digitálisan vezérelhető analóg elemek.					7. 4
Villamos mennyiségeket mérő műszerek elektronikája, feszültség, áram ellenállás, impedancia mérőműszerei, jelalak vizsgálatok újabb megoldásai, együttműködésük a beágyazott számítógéppel. Nemvillamos mennyiségek mérőelektronikája: hőmérséklet, nyomás, elmozdulás, sebesség, gyorsulás, fordulatszám méréséhez használt jeladókhöz csatlakozó áramkörök.					8. 4
Digitális-analóg és analóg-digitális átalakítók újabb típusai, működési elvük, nagy precizitású, nagyfelbontású, nagysebességű változatok, kiegészítő elemek.					9. 4
Analóg és digitális oszcilloszkópok, speciális analóg funkciók, speciális digitális funkciók, digitális oszcilloszkóp, architektúrák, aktív és passzív mérőfejek. Tetszőleges jelformát előállító generátorok, a DDS elv.					10. 4

Spektrum analízátorok felépítése, működése, műszaki jellemzők, alkalmazási területek. Analóg peremfigyelés és alkalmazási lehetőségei.	11.	4
Kalibrálási alapfogalmak, alapvető mérési módszerek, eljárások. Etalonok, villamos kalibrátorok elektronikája.	12.	4
Elektromágneses kompatibilitási alapfogalmak, mérőeszközök, mérési módszerek, és eljárások. Kibocsátás és érzékenység, zavarjel terjedés.	13.	4
EMC alapkövetelményeknek megfelelő áramkör- és készüléktervezés eszközei és módszerei. EMC problémák megoldásának módszerei.	14.	4
Megjegyzés:		
Félévközi követelmények		
A tárgy írásbeli vizsgával zárul.		
Félévközi feladat nincs, a vizsgára bocsátás feltétele az előadások rendszeres látogatása. Elővizsga lehetőség nincs.		
Irodalom:		
Kötelező: Elektronikus alkatrész katalógus 1-2-3 Elektronikus áramkörök II/A Elektronikus áramkörök jegyzet Ajánlott: Dr. Kiss Ernő: Elektronikus műszerek Fluke: Philosophy in Practice Tim Williams: EMC for Product Designers		

Tantárgy neve és kódja: Számítógépes folyamatautomatizálás I. KMWSF1TBNE		Intézet: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Intézet			
Kreditérték: 6 Követelmény: vizsga	Előtanulmányi feltételek: KMXAZ1TBNE Automatizálás				
Tantárgyfelelős: Dr. Neszveda József	Oktatók: Petik Viktor				
Heti óraszámok:	Előadás: 4	Tantermi gyakorlat: 0	Laborgyakorlat: 3	Konzultáció: 0	
Ismeretanyag leírása, oktatási cél:					
1. A legmeghatározóbb iparágak, ipari folyamatok irányítástechnikai (vezérlés, szabályozás) felosztása. 2. A folyamatirányítási rendszerek részletes megismerése: - a folyamatirányítási rendszerek generációi - a vállalatirányítási rendszerben történő elhelyezkedésük - folyamatirányítási eszközök hardver- és szoftver komponensei - az egyes eszközök közötti kommunikáció 3. Korszerű irányító rendszerek hardveres- és szoftveres megvalósítási lehetőségeinek elsajátítása célzottan a vezérléstechnikai és a gyártásautomatizálási területeken. 4. A vezérléstechnikai feladatok területén a hallgatók készség szintjén elsajátítsák a PLC és HMI programozás technikáját, és megismerjék a fejlesztőkörnyezet nyújtotta lehetőségeket.					
Előadás tematika, témakör:				Hét	Óra
- Automatikai-, automatizálási- és digitális technikai előtanulmányok áttisméltése - Az ipari folyamatok felosztása, a gyártásautomatizálás fogalma és megvalósítása - A vállalat- és folyamatirányítási rendszerek felépítése és jellemzői - „D” generációs eszközök, HART kommunikáció - A tématerülethez kapcsolódó katalógusok megismerése				1-2.	8
- A korszerű 4. és 5. generációs folyamatirányítási rendszerben alkalmazható vezérlőegységek csoportosítása, (PLC, DCS, Ipari PC, SCADA, stb.) felépítése, általános jellemzői és megbízhatósági kérdései - A folyamatirányító rendszerek mérnöki-, automatizálási- és operátori állomásainak felépítése, általános jellemzői, megvalósítási formái				3-4.	8
- Biztonságtechnikai alapismeretek; gépbiztonság-technikai alapfogalmak, definíciók - Biztonságtechnikai (SAFETY) irányítástechnikai rendszerek felépítése, általános jellemzői, megbízhatósági kérdései - Biztonsági eszközök (relé, PLC, frekvenciaváltó) felépítése, tulajdonságai, megvalósítható biztonságtechnikai funkciók				5-6.	8
- Biztonságtechnikai alapismeretek; robbanásbiztonság-technikai alapfogalmak, definíciók - Tűz és robbanásveszélyes térségek villamos veszélyességi fokozatai - A terepi eszközök működését kedvezőtlenül befolyásoló tényezők, a terepi villamos eszközök osztályokba sorolása - Robbanásvédelmi módok és ezek szabványos jelölései - Terepi eszközök túlfeszültség védelme.				7-8.	8
- Az AS-I busz, mint bitorientált terepi buszrendszer alkalmazási területei, eszközei, OSI modell szerinti felépítése, átviteli közegei, táviratai, a kommunikáció menete - A MODBUS, mint bájtorientált terepi buszrendszer alkalmazási területei, eszközei, OSI modell szerinti felépítése, átviteli közegei, táviratai, a kommunikáció menete				9-10.	8
- A PROFIBUS-DP, mint bájtorientált terepi buszrendszer alkalmazási területei, eszközei, OSI modell szerinti felépítése, átviteli közegei, táviratai, a kommunikáció menete - A robbanásveszélyes zónákban üzemeltethető PROFIBUS-PA terepi buszrendszer alkalmazási területei, eszközei, OSI modell szerinti felépítése, átviteli közegei, táviratai, a kommunikáció menete				11-12.	8
- Az ETHERNET alapú hálózatok és azok eszközeinek áttekintése - Ipari ETHERNET megoldások - A PROFINET, mint bájtorientált terepi buszrendszer alkalmazási területei, eszközei, OSI modell szerinti felépítése, átviteli közegei, táviratai, a kommunikáció menete - A vezeték nélküli kommunikáció lehetőségei				13-14.	8

Labor tematika, témakör:	Hét	Óra
- Automatikai-, automatizálási- és digitális technikai előtanulmányok átdolgozása - A TIA Portal fejlesztőkörnyezet bemutatása - PLC (Siemens S7-1200) programozási módszerek, szabályok ismertetése - szimulációs lehetőségek bemutatása	1-2.	6
- Bit-logikai műveletek bemutatása - Önálló PLC programozási feladat megvalósítása	3-4.	6
- Időzítő- és számláló műveletek bemutatása - Önálló PLC programozási feladat megvalósítása	5-6.	6
- Aritmetikai műveletek bemutatása - Önálló PLC programozási feladat megvalósítása	7-8.	6
- Analóg jelkezelési műveletek bemutatása - Önálló PLC programozási feladat megvalósítása	9-10.	6
- Megjelenítő (Siemens KTP-400 Basic) programozási módszerek, szabályok ismertetése - Önálló HMI programozási feladat megvalósítása	11-12.	6
- Félév végi nagy ZH - Pót HZ	13-14.	6
Tantárgyi követelmények:		
- Az előadások és laborgyakorlatok rendszeres látogatása és jegyzetkészítés kötelező - A félév során 3 igazolatlan hiányzás félévi aláírás megtagadást von maga után - A félévi aláírás megszerzésének a feltételei: • az előadások rendszeres látogatása • a laborgyakorlat minimum elégséges szintű teljesítése ○ a laborgyakorlatok rendszeres látogatása ○ a félév végi ZH minimum elégséges szintű teljesítése ○ a ZH feladat egy komplex, egész féléves anyagot átfogó önálló feladatot ○ pót ZH írása esetén az érdemjegy a két ZH eredményének számtani átlaga - A félév végi vizsga felépítése: • adott témakörök/feladatok kidolgozása írásban (kb. 30 perc) • a kidolgozott anyag szóbeli ismertetése, bemutatása • a vizsgáztató esetlegesen felmerülő további kérdéseinek megválaszolása • az érdemjegy a felkészültség és az előadásmód alapján kerül meghatározásra		
Kötelező irodalom:		
- Az anyagról készített oktatói kézirat - Az előadásokon elhangzottak alapján készített hallgatói jegyzet		

Tantárgy neve és kódja: Számítógépes folyamatautomatizálás II. KMWSF2TBNE		Intézet: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Intézet			
Kreditérték: 8	Előtanulmányi feltételek:				
Követelmény: vizsga	KMVSF1TBNE Számítógépes folyamatautomatizálás I.				
Tantárgyfelelős: Dr. Neszveda József	Oktatók: Petik Viktor				
Heti óraszámok:	Előadás: 4	Tantermi gyakorlat: 0	Laborgyakorlat: 3	Konzultáció: 0	
Ismeretanyag leírása, oktatási cél:					
1. A legmeghatározóbb iparágak, ipari folyamatok irányítástechnikai (vezérlés, szabályozás) felosztása. 2. Az eljárás-technikai anyagfolyamatok részletes megismerése: - fizikai anyagjellemzők szabályozása - kémiai anyagjellemzők szabályozása - egyszerű- és összetett szabályozási struktúrák 3. Korszerű irányító rendszerek hardveres- és szoftveres megvalósítási lehetőségeinek elsajátítása célzatosan a szabályozástechnikai és a folyamatautomatizálási területeken. 4. A szabályozástechnikai feladatok területén a hallgatók készség szintjén elsajátítsák a PLC és HMI programozás technikáját, és megismerjék a fejlesztőkörnyezet nyújtotta lehetőségeket.					
Előadás tematika, témakör:				Hét	Óra
- Automatikai-, automatizálási- és digitális technikai előtanulmányok átdolgozása - Az ipari folyamatok felosztása, a folyamatautomatizálás fogalma és megvalósítása - A folytonos- és szakaszos működésű eljárás-technikai anyagfolyamatok jellemzői - A modellképzés fogalma és fajtái - Az eljárás-technikai folyamatváltozók és az irányító rendszer eszközeinek szabványos nemzetközi jelölésrendszere				1-2.	8
- Hőtechnikai-szakaszok jellegzetes megvalósítási formái, tulajdonságai, modelljei - Szabályozók illesztése hőtechnikai-szakaszokhoz - Jellegzetes hőmérséklet-szabályozási kapcsolások technológiai-, és irányítástechnikai hatásvázatok szemléltetésével				3-4.	8
- Áramlástechnikai-szakaszok jellegzetes megvalósítási formái, tulajdonságai, modelljei - Szabályozók illesztése áramlástechnikai-szakaszokhoz - Jellegzetes áramlás-szabályozási kapcsolások technológiai-, és irányítástechnikai hatásvázatok szemléltetésével				5-6.	8
- Tartályok, szintszakaszok jellegzetes megvalósítási formái, tulajdonságai, modelljei - Szabályozók illesztése szintszakaszokhoz - Jellegzetes szint-szabályozási kapcsolások technológiai-, és irányítástechnikai hatásvázatok szemléltetésével				7-8.	8
- Nyomástechnikai-szakaszok jellegzetes megvalósítási formái, tulajdonságai, modelljei - Szabályozók illesztése nyomástechnikai-szakaszokhoz - Jellegzetes nyomás-szabályozási kapcsolások technológiai-, és irányítástechnikai hatásvázatok szemléltetésével				9-10.	8
- Koncentráció-szakaszok jellegzetes megvalósítási formái, tulajdonságai, modelljei - Szabályozók illesztése koncentráció-szakaszokhoz - Jellegzetes koncentráció-szabályozási kapcsolások technológiai-, és irányítástechnikai hatásvázatok szemléltetésével				11-12.	8
- Kémhatású, pH-szakaszok jellegzetes megvalósítási formái, tulajdonságai, modelljei - Szabályozók illesztése pH-szakaszokhoz - Jellegzetes pH-szabályozási kapcsolások technológiai-, és irányítástechnikai hatásvázatok szemléltetésével				13-14.	8

Labor tematika, témakör:	Hét	Óra
- Automatikai-, automatizálási- és digitális technikai előtanulmányok átdolgozása - A TIA Portal fejlesztőkörnyezet bemutatása - PLC (Siemens S7-1200) programozási módszerek, szabályok ismertetése - szimulációs lehetőségek bemutatása	1-2.	6
- Hőmérséklet-szabályozási feladat megvalósítása (önálló mérés, forgószinpad)	3-4.	6
- Áramlás-szabályozási feladat megvalósítása (önálló mérés, forgószinpad)	5-6.	6
- Szint-szabályozási feladat megvalósítása (önálló mérés, forgószinpad)	7-8.	6
- Nyomás-szabályozási feladat megvalósítása (önálló mérés, forgószinpad)	9-10.	6
- Fordulatszám-szabályozási feladat megvalósítása (önálló mérés, forgószinpad)	11-12.	6
- Pótmérések	13-14.	6
Tantárgyi követelmények:		
- Az előadások és laborgyakorlatok rendszeres látogatása és jegyzetkészítés kötelező - A félév során 3 igazolatlan hiányzás félévi aláírás megtagadást von maga után - A félévi aláírás megszerzésének a feltételei: • az előadások rendszeres látogatása • a laborgyakorlat minimum elégséges szintű teljesítése: ○ a laborgyakorlatok rendszeres látogatása ○ minden forgószinpad mérés minimum elégséges szintű teljesítése (jegyzőkönyvkészítés) ○ az érdemjegy a jegyzőkönyvek eredményének számtani átlaga ○ pótmérések esetén az évközi jegy az összes jegyzőkönyv eredményének számtani átlaga - A félév végi vizsga felépítése: • adott témakörök/feladatok kidolgozása írásban (kb. 30 perc) • a kidolgozott anyag szóbeli ismertetése, bemutatása • a vizsgáztató esetlegesen felmerülő további kérdéseinek megválaszolása • az érdemjegy a felkészültség és az előadásmód alapján kerül meghatározásra		
Kötelező irodalom:		
- Az anyagról készített oktatói kézirat - Az előadásokon elhangzottak alapján készített hallgatói jegyzet		

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Műszertechnikai és Automatizálási Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Automatika I.		KMXAU1TBNE		Kreditérték: 5	
nappali tagozat		2018/19. I. félév			
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Neszveda József		Oktatók:	Dr. Neszveda József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KEXDT1TBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga				
A tananyag					
Oktatási cél: Az automatika fogalomrendszerének, a vezérlési láncok és szabályozási körök felépítésének, elemeinek, jeleinek, működési mechanizmusainak megismerése. A lineáris egyhurkos szabályozási kör alapvető vizsgálati módszereinek elsajátítása. A PIDT kompenzáló tag méretezése az idő és a körfrekvencia tartománybeli szakasz modell alapján.					
Témakörök:				Hét	Óra
Az irányítás fogalma, és műveletei. Az irányítási rendszer felépítése, elemei, jelei. A vezérlés és a szabályozás közötti választás elve. A mikrokontroller alapú irányító berendezések alkalmazási területék szerinti csoportosítása. A vezérlő relék. A kétállapotú jelekkel leírható vezérlési szekvenciák definiálási módszerei: szöveges, logikai egyenlet, kontaktustechnika, funkció blokkos. Labor: Laborrend. Beiratkozás a kurzusra. A Zeliosoft program kezelés ismertetése, és szekvenciák készítése tanári vezetéssel.				1.	2 + 2
A PLC - mint a leggyakrabban alkalmazott irányító berendezés - főbb jellemzői, hardver felépítésük, Az IEC1131 szabványszerinti programnyelvek, a felhasználói program futtatásának módja. A PLC-k tipikus alkalmazási területei, programfejlesztő eszközei, programjai. Labor: Gyakorló teszt. Szekvenciák készítése tanári vezetéssel.				2.	2 + 2
A jelátviteli tag fogalma, származtatása. Átviteli karakterisztika fogalma, fajtái. A linearitás fogalma és a szuperpozíció elve. Az idő és az operátor (s) tartomány közötti matematikai kapcsolat. Az átviteli függvény fogalma, alakjai, és ábrázolási módjai. Az alaptagok (P, I, D, PT1, PT2, H) differenciálegyenletei, átmeneti függvényei, operátoros átviteli függvényei, a körfrekvencia átviteli függvény grafikus ábrázolási formái. Labor: Ellenőrző teszt. Önálló Zeliosoft program készítése. Zelio feladat beadása.				3.	2 + 2
Az átviteli függvényekkel jellemzett jelátviteli tagok soros, párhuzamos, és visszacsatolt kapcsolásának eredője. Származtatott és összetett jelátviteli tagok. (PTn, HPT1, IT0, HIT0, DT1, PI, PDT1). HPT1 és az IT1 fekete doboz modellek. Labor: Gyakorló teszt. Matlab kezelés, alaptagok bemutatása tanári vezetéssel.				4.	2 + 2
Az egyhurkos szabályozási kör felépítése és átviteli függvényei. A szabályozási kör, és zavarjel bevezetés típuszáma. Követő- és értéktartó szabályozás fogalma és a szabályozási kör állandósult állapotbeli vizsgálata követő és értéktartó szabályozások esetén. (hibajel, statikus pontosság fogalmak értelmezése). A szabályozó jellegének beállítása. Labor: Gyakorló teszt. Matlab kezelés, összetett tagok bemutatása tanári vezetéssel.				5.	2 + 2
A szabályozási kör stabilitásának fogalma. Stabilitásvizsgálat az alapjel átviteli és felnyitott hurok átviteli függvények alapján. Bode és Nyquist stabilitási tételei. Az erősítés-, és fázistartalék fogalmak értelmezése, és kívánt mértéke. A szabályozási kör tranziens állapotbeli működésének a vizsgálata az időtartományban. Labor: Ellenőrző teszt. Önálló feladat. Matlab I. feladatsor (alap és összetett tagok). A Matlab I feladat beadása.				6.	2 + 2
A szabályozási kör működésének a javítása kompenzációval. A kompenzáló tag elhelyezése. A mintavételezés alapjai. A mintavételi idő megválasztása szürke és fekete doboz modellek esetén. Labor: Gyakorló teszt. Matlab kezelés, az egyhurkos szabályozási kör stabilitásvizsgálata és a tranziens viselkedés elemzése tanári vezetéssel.				7.	2 + 2

A soros PIDT1 kompenzáló tag felépítése és az egyes kompenzációs formák alkalmazási célja valamint hatása. Kompenzációs struktúra választás az eredő szakasz jellegétől függően. A kompenzációs menete a körfrekvencia tartományban. Labor: Ellenőrző teszt. Önálló feladat. Matlab II. feladatsor (egyhurkos szabályozási kör). A Matlab II feladat beadása.	8.	2 + 2
Kompenzációs az eredő szakasz körfrekvencia átviteli függvényének Bode diagramja alapján. Labor: Gyakorló teszt. Kompenzációs az eredő szakasz körfrekvencia átviteli függvényének Bode diagramja alapján tanári vezetéssel.	9.	2 + 2
Kompenzációs mintafeladat integráló és önbeálló szakaszok esetén. Labor: Ellenőrző teszt. Önálló feladat. Matlab III. feladatsor (kompenzációs a körfrekvencia tartományban). A Matlab III feladat beadása.	10.	2 + 2
Kompenzációs az eredő szakasz átmeneti függvénye alapján. A pólus áthelyezés módszere. Labor: Gyakorló teszt. Kompenzációs az eredő szakasz átmeneti függvénye alapján tanári vezetéssel.	11.	2 + 2
Kompenzációs mintafeladat integráló és önbeálló szakaszok esetén. Labor: Ellenőrző teszt. Önálló feladat. Matlab IV. feladatsor (kompenzációs az eredőszakasz átmeneti függvénye alapján).	12.	2 + 2
Fizikai rendszerek modellezése. A szürke és a fekete doboz modellek. A modellek leírása jelátviteli blokkokkal, jelfolyam ábrával. Labor: Vizsgateszt. Laborfeladat pótlás.	13.	2 + 2
Konzultáció. (Rektori szünet esetén, órarenden kívülre kerül.) Labor: Pótlás.	14.	2 + 2
Félévközi követelmények		
A félévi követelmény ismertetése. Az előadást és a laborgyakorlatokat látogatni kell. Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a vizsgateszt és az öt beadott feladat mindegyike sikeres legyen. A vizsgateszt 15 pontos, és legalább 8 pont kell, hogy sikeres legyen. Mindegyik beadandó önálló feladat 10 pontos, és legalább 3,75 pont kell, hogy sikeres legyen. A szorgalmi időszak végén két pótlási lehetőség van, amelyeken beadandó feladatot vagy a vizsgatesztet lehet pótolni. Az jelentkezhet aláírás pótlásra a vizsgaidőszak kezdetén, akinek a vizsgateszt és a beadandó feladatok közül csak egy sikertelen. A vizsga módja: szóbeli. A szóbeli tételhúzással kezdődik. Minden tétele 3 kérdés van. A felkészülési idő minimum 25 perc. Minden kérdést legalább elégséges szinten kell megválaszolni. A vizsga eredménye a 3 kérdésre adott jegyek és a labor gyakorlat jegyeinek átlaga. A laborgyakorlat jegye az öt beadott feladatra kapott jegy átlaga.		
Irodalom:		
Kötelező: Neszveda József: Automatika I. Klasszikus szabályozáselmélet. ÓE KVK 2128, 2015 Dr. Neszveda József: Automatika Példatár ÓE KVK 2142, 2017, elektronikus jegyzet		
Ajánlott: Neszveda J. Automatika I. Példatár, BMF KVK Elektronikus jegyzet 2011.		

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Műszertechnikai és Automatizálási Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Automatizálás I. KMXAZ1TBNE Nappali tagozat 4. félév		Kreditérték: 6			
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök, Műszer-automatika szakirány					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Neszveda József		Oktatók:	Dr. Neszveda József, Máday György	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KMXAU1TBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 3	Tantermi gyak.0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,é):	v				
A tananyag					
Oktatási cél: A jelátvivő tagok megismertetése az idő-, és a körfrekvencia tartományban. Szakaszmodell alkotás folyamata. Identifikálás és optimalizálás. Az egy és több hurkos LTI rendszerek szabályozás tervezési és vizsgálati módszereinek az elsajátítása. A lineáris, többhurkos szabályozások kompenzálása. Nemlineáris elemek hatása a szabályozási körben. A digitális irányító rendszerek folytonos és mintavételezett algoritmusai. Bevezetés az állapotterezes leírasi módszer alapjaiba. A digitális irányító rendszerek hardver, szoftver felépítése. A távadók, végrehajtók generációi, fontosabb műszaki adatai.					
Témakör:				Hét	Óra
Elmélet:					
Az egyhurkos SISO szabályozás topológiája. Szakaszmodell közelítések. Kompenzációs technikák az időtartományban szakaszmodell alapján. Identifikálás (Matlab alkalmazása). Laboratóriumi követelmények ismertetése (páros és páratlan együtt)				1.	3
A szabályozás időtartománybeli minőségi jellemzői. A PIDT kompenzáló tag alkalmazása. Kompenzációs technikák a körfrekvencia tartományban. Optimalizálás (Matlab alkalmazása). Labor: Identifikálás.				2.	3 2
Az alap és az összetett jelátviteli tagok leírása a körfrekvencia és az időtartományban. Értéktartás, értékkövetés. A szabályozások stabilitása. A többhurkos szabályozások stabilitása. Labor: Identifikálás.				3.	3 2
Kaszkádszabályozás alkalmazási területei és kompenzációs eljárásai. A „cascade” Simulink modellek ismertetése. (Mintafeladat, a Matlab alkalmazása) Labor: Optimalizálás.				4.	3 2
Az előrevezetett zavarjel kompenzációs szabályozás alkalmazási területei és kompenzációs eljárásai. A „feedforward” Simulink modellek ismertetése. (Mintafeladat, a Matlab alkalmazása) Labor: Optimalizálás.				5.	3 2
Tipikus nemlineáris hatások a SISO szabályozási körben. A nem linearitások következményei. Nemlineáris két-, és három-pont, illetve léptető-szabályozások. A nemlineáris szabályozások jellemzői és méretezése. A nemlineáris szabályozások minőségi jellemzői. (Mintafeladat, a Matlab alkalmazása) Labor: Kaszkádszabályvzás.				6.	3 2

A hibrid és a mintavételezett rendszerek közötti választás szempontjai. A hibrid rendszerek mintavételezési idejének meghatározása az idő és a körfrekvencia tartományban. Mintavételezett, de folytonosnak tekinthető algoritmusok. Labor: Kaszkádszabályzás.	7.	3 2
A „Z” transzformáció. A nullarendű tartószerv. Diszkrét algoritmusok. A mintavételezett diszkrét szabályozások stabilitása és minőségi jellemzői. Labor: Előrevezetett zavarjel kompenzálás.	8.	3 2
Szürke modell készítés alapelvei. Zárthelyi. Labor: Előrevezetett zavarjel kompenzálás.	9.	3 2
Az állapotterez leírási mód. Állapot megfigyelhetőség és irányíthatóság fogalma. Az állapotfigyelő elve. Állapot visszacsatolás. Adaptív szabályozás. Labor: Diszkrét rendszer kompenzálása.	10.	3 2
Irányító berendezés megválasztása alkalmazási terület szerint. A PLC programok felépítése. IEC61131-3 irányítási nyelvek. Konzultáció Labor: Diszkrét rendszer kompenzálása.	11.	3 2
Pót zárthelyi. Labor: Rektori szünet	12.	3 2
Esettanulmányok (szürkemodell készítése). Labor: Pótmérések	13.	3 2
Rektori szünet	14.	
Félévközi követelmények		
Az aláírás megszerzésének feltétele: Az előadások és a laboratóriumi gyakorlatok rendszeres látogatása. Továbbá legalább 9,5 pontra megírt zárthelyi vagy pót zárthelyi dolgozat és öt érvényes (legalább elégséges) mérés teljesítése. A zárthelyi és a pót zárthelyi 10 kérdésből áll, maximálisan 20 pont érhető el. A mérések pótlására az utolsó szorgalmi héten van lehetőség. Le lesz tiltva és nem vehet részt az aláírás pótló vizsgán, akinek a hat teljesítendő követelményből több mint három hiányzik az utolsó szorgalmi hét kezdetekor. Az utolsó szorgalmi héten két követelmény feladat pótolható, a vizsgaidőszakban egy.		
A vizsga módja: Szóbeli. A vizsgára bocsájtás feltétele: az aláírás		
Irodalom:		
Kötelező: Az előadás anyagából készített hallgatói jegyzet; Dr. Neszveda József: Automatika laboratórium példatár, ÓE KVK 2142, Budapest 2017 Ajánlott: Előadás ppt-k és labor mintajegyzőkönyvek a matlab kódokkal. (oktatas.mai.uni-obuda.hu)		

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Műszertechnikai és Automatizálási Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Automatizálás II. KMXAZ2TBNE		Kreditérték: 5		
nappali tagozat		5. félév		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: műszer-automatika szakirány				
Tantárgyfelelős oktató:		Oktatók:	Dr. Csuka Antal	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)				
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 3	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	évközi jegy			
A tananyag				
Oktatási cél: Az automatizáláshoz szükséges fogalmak és ismeretek elsajátítása, amelyek az Automatika I és Automatika II tárgyakba nem fértek bele.				
Témakör:				
Ipari távadók:			1-2.	
➤ Távadók részegységei. ➤ Jel és a jellemző értelmezhetősége, (ipari technológiai folyamat esetén). ➤ C”(D,E.F.F+) távadók alkalmazhatósága (információ hordozó [4/20,0/20,0/10,HART) ➤ Hart protokoll (FSK,"point-to-point", "Multidrop") ➤ Távadók alkalmazhatósága ipari környezetben (alapfogalmak).				
Mechanikai pozíció (lineáris / elfordulás) érzékelése:			3-4.	
➤ Elektromechanikus/Nem elektronikus érzékelés lehetőségek. ➤ Elektromechanikus pozíció kapcsolók. (katalógus adatok értelmezése pl."Minimum applivadle load") ➤ Abszolút és Inkrementális pozíció érzékelők				
Szintkapcsolók, Szintmérők			5-6.	
➤ Mechanikai elvű folyadék es granulátum szint kapcsolók. ➤ Mechanikai elvű szintmérők. ➤ Elektronikus szintmérők. ➤ Optikai elvű szintmérők.				
Hőmérséklet mérés:			7-8.	
➤ Mi a hőmérséklet. Mik a gyakorlatban alkalmazott hőmérsékleti skálák. ➤ Mechanikus hőmérséklet érzékelők ➤ Elektronikus elvű hőmérők ➤ Mérendő testtel közvetlen érintkezésbe nem kerülő hőmérők (pl. IR)				
Nyomás mérése:			9-10.	
➤ Használatos mértékegységek (SI, USA) ➤ Mechanikai nyomásmérők működése ➤ Elektronikus nyomásmérők működése				
Áramlás mérés			11-12.	
➤ Bernoulli törvény, Reynolds szám ➤ Mechanikus elvű áramlásmérők ➤ Elektronikus elvű áramlásmérők ➤ Áramlásrendezők				
Félévközi követelmények				
Minden mérés elvégzése legalább elégséges szinten.				
Irodalom:				

Kötelező: e-learning

Ajánlott:

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Műszertechnikai és Automatizálási Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Beágyazott rendszerek		KMXBR1TBNE		
Kreditérték: 6		nappali tagozat		tavaszi félév
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak				
Tantárgyfelelős oktató:		Oktatók:	Sándor Tamás, Molnár Zsolt	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KMEDT21TNC, KMEDT21TND, KEXDT2TBNE, KEXEL2TBNE		
Heti óraszámok:	Előadás: 3	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	v			
Ismeretanyag leírása:				
Előadás tematika:				
1.	Beágyazott rendszerek alapfogalma, alkalmazási területe			3 óra
2.	Real-time rendszerek fogalma, jellemzői, fajtái			3 óra
3.	Számítógép architektúrák fajtái, jellemzői			3 óra
4.	Multiprocesszoros rendszerek felépítése, fajtái			3 óra
5.	Szorosan és lazán csatolt multiprocesszoros rendszerek			3 óra
6.	8 bites mikrokontrollerek fajtái, általános jellemzői			3 óra
7.	Periféria kezelés fajtái, eszközszintű periféria kezelés			3 óra
8.	Periféria kezelés fajtái, logikai periféria kezelés			3 óra
9.	Ipari hálózatok szintjei. RS485 busz kialakítás.			3 óra
10.	Ipari hálózatok szintjei. CAN busz kialakítás.			3 óra
11.	32 bites mikrokontrollerek fajtái, jellemzői.			3 óra
12.	ARM			3 óra
13.	FPGA, CPLD			3 óra
14.	Számonkérés.			3 óra
Laboratórium tematika:				
Oktatási cél:				
A laboratóriumi mérések Az Elektronika I., Elektronika II., a Digitális technika I. Digitális technika II. tárgyra épülnek. A mérések beosztása 10x3 óra.				
Laboratóriumi mérések:				
Oktatási hetek	Mérés témája			
1.	Erősítők stabilitásának vizsgálata, dinamikus jellemzők mérése			
2.	Aktív RC szűrők			
3.-6.	Analóg kapcsolók (elektronikus, elektromechanikus). Digitális oszcilloszkóp			
3.-6.	Digitál-analóg átalakítók mérése			
3.-6.	Analóg és digitális áramkörök szimulációja			
3.-6.	Motor fordulatszám szabályozás			
7-13.	Analóg-digitál átalakítók mérése			
7-13.	PIC mikrovezérlő alkalmazása I.			
7-13.	PIC mikrovezérlő alkalmazása II.			
7-13.	Kapcsolóüzemű tápegység áramköreinek mérése			

Értékelési és ellenőrzési eljárások:

A hallgatók a félév során egy zárthelyit írnak előadásanyagból. A vizsgára bocsátás feltétele (az aláírás megszerzése) a félév során megírt zárthelyire kapott legalább 50%-os eredmény, továbbá az előírt mérési gyakorlatok legalább elégséges szinten való elvégzése. A zárthelyi, ill. az egyes mérések a szorgalmi időszak alatt egyszer megismételhetők. Az előadáson kiadott házi feladatok teljesítése a vizsgajegybe házi feladatonként 20%-os értékben beleszámíthat. A zárthelyin és a laboron összeségében legalább 80%-os eredmény esetében jó (4), legalább 90%-os eredmény esetében jeles (5) osztályzat kerül megajánlásra.

A laboratóriumi gyakorlatokon szerzett osztályzatok (belépő zárthelyik, mérések értékelése) átlaga a vizsga érdemjegyét 1/2 arányban határozza meg.

A félév vizsgával zárul. A vizsga szóbeli. A vizsga eredménybe a laborban szerzett jegy 50%-ban beleszámít, de mind a két résznek elégségesnek kell lennie.

Labor követelmények:

- A vizsgára bocsáthatóság (aláírás megszerzésének) feltétele a laboratóriumi munka sikeres elvégzése, (min. elégséges labor-átlag).
- A gyakorlatokon (min. öt, max hét alkalommal 2-2 érdemjegyet kap a hallgató:
 - a.) a mérések előtti belépő zárthelyi
 - b.) a mérési vagy számítógépes szimulációs tevékenység értékeléseként
- A félévi munka értékelése: a röpzárthelyik és mérési eredmények számtani átlaga, amely a vizsgajegyet 40%-ban határozza meg.
- Pótlás:
 - a.) minden előírt mérési gyakorlatot kötelező elvégezni
 - b.) minden elégtelen (rzh és mérés) érdemjegyet kötelező javítani!

Aki a labor követelményeket nem teljesíti, az a tárgyból letiltásra kerül.

A kötelezően előírt felkészülési tananyag és mérési feladatok az előadás és a laboratóriumi alkalmakhoz rendelve a Neptun rendszerben megtalálhatók!

Kötelező jegyzetek:

Előadás: Sándor Tamás – Milotai Zsolt: Beágyazott rendszerek (ÓE KVK 2126, elektronikus jegyzet)

Sándor Tamás: Programozás II. (ÓE KVK 2149, elektronikus jegyzet)

Laboratóriumi mérésekhez

1. Elektronikus laboratórium mérési útmutató II. (1183/II.)
2. Elektronikus áramkörök II. (1044/I., II.)
3. Digitális technika II. (49273/II.)

Internetes segédletek

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Műszertechnikai és Automatizálási Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Informatika I		KMXIA1TBNE	Kreditérték: 3	
		KMXIA1BBNE		
2018/19. 1. félév				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Schuster György		Oktatók:	Dr. Schuster György, Sándor Tamás
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)				
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f): f	vizsga			
A tananyag				
Oktatási cél: A hallgatók ismerjék meg az informatika alapvető területeit, a hardver és szoftver erőforrásokat és komponenseket. Ismerjék meg az alapvető eszközök működését kezelését. Ismerjék a főbb alkalmazási területeket.				
Tematika:				
Témakör:				Hét
A számítástechnika történeti áttekintése, a számítástechnika - informatika átmenet. Számrendszerek. Számolás különböző számrendszerekben.				1.
Alapfogalmak hardver. A számítógépek felépítése. Az elemek funkciója, osztályozásuk.				2.
Perifériák. Fizikai működés, jellemzők.				3.
Általános informatikai rendszer ismérvei, pl. egy vállalati rendszer a termelési szinttel együtt. Integrált informatikai rendszerek. Speciális rendszerek. Beágyazott rendszerek. Ismérvek, alkalmazás. A rendszer elemei, hálózat, szerverek, periférikus egységek.				4.
Számítógép hálózatok alapfogalmai, csoportosítások.				5.
Hálózati operációs rendszerek fajtái, jellemzői.				6.
Alapfogalmak szoftver. Szoftver kategóriák. A szoftver mint kritikus sikertényező. Szoftverek besorolása. Operációs rendszerek. Kategóriák, szerepük.				7.
CAE rendszerek. Kategóriák, szolgáltatások.				8.
A szoftver életciklusa. Életciklus modellek, előnyök hátrányok. A szoftver minőségének mérése pl. (ISO 9126).				9.
Az algoritmus fogalma, leírási módjai.				10.
Kereső algoritmusok.				11.
Rendező algoritmusok.				12.
Zárthelyi.				13.
Pót zárthelyi				14.
Félévközi követelmények				
A hallgatók a félév során egy zárthelyit írnak, melynek legalább 40%-os eredménye a vizsgára bocsátás (aláírás) feltétele. A számonkérés formája elektronikus formában történik a Moodle rendszeren keresztül. Amennyiben a zárthelyi nem éri el a 40%-os szintet, akkor a hallgató a szorgalmi időszakban egyszer ismételtethet. A vizsgaidőszakban legalább 60% teljesítése esetén elégséges (2), legalább 70% teljesítése esetén közepes (3), legalább 80% teljesítése esetén jó (4), legalább 90% teljesítése esetén jeles (5) osztályzatot kap a hallgató. Puskázás minden esetben letiltást és fegyelmi eljárást von maga után. Az előadások látogatása kötelező. 30 % feletti hiányzás esetén a hallgató aláírást nem kaphat, letiltásra kerül. A megajánlott jegyet kaphat az a hallgató, aki a szorgalmi időszakban a legalább 80%-os eredményt elér a zárthelyiken. Legalább 80%-os eredmény esetében jó (4), legalább 90%-os eredmény esetében jeles (5) osztályzat ajánlható meg.				
Irodalom:				

1184 Kamuti H.- Sándor T.: Számítástechnika I.

A tárgy minőségbiztosítási módszerei: A szemeszter végén az oktatásban résztvevő munkatársak megbeszélik a félév során tapasztalt jelenségeket. A tapasztalatok alapján a tananyag súlyozását át kell szükség esetén dolgozni. A felsőbb évfolyamok oktatói szintén beleszólhatnak a tananyagba.

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Műszertechnikai és Automatizálási Intézet	
Tantárgy neve és kódja:		Informatika laboratórium I.	
		Kreditérték: 2	
KMXIA2BBNE, KMXIA2TBNE			
2. félév			
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök,			
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Schuster György	Oktatók:	MAI Oktatói
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	KMAIA11TND, KMAIA11OND, KMAIA11TNC, KMAIA11ONC		
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2 Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,é): é	évközi jegy		
A tananyag			
Oktatási cél: A hallgatók sajátítsák el a C nyelv alapvető elemeit a gyakorlatban. Tanulják meg a programírás alapjait, a hibakeresés és elhárítás lényegét.			
Tematika:			
Témakörök:		Hét	Óra
LABOR beugró kisZH írás (7 perc). Követelményrendszer ismertetése. Munka- és tűzvédelmi oktatás nagyon röviden. C fejlesztői környezet ismertetése. Programok írása, fordítása, futtatása. Változók típusai, értékadások, konstansok. Operátorok. Bitműveletek. Töréspont, futás nyomkövetése, debug		1.	1-2
LABOR beugró kisZH írás (7 perc). Logikai operátorok, elágazó utasítások.		2.	3-4
LABOR beugró kisZH írás (7 perc). Számjegy vizsgálat. Ciklusok 1. Kilépési feltétel. Egyszeres ciklusok feltétel nélkül, pl. [1...10] számok összege. Eredmények ellenőrzése a WATCHES ablakban.		3.	5-6
1. NAGYZH (60 perc, 4 feladat, az eredmények ellenőrzése a WATCHES ablakban.) Decimális / Hexadecimális érték kiírása printf() felhasználásával. Ciklusok 2 (elkezdése)		4.	7-8
LABOR beugró kisZH írás (7 perc). Ciklusok 2. Pl.1: ciklus+ciklusban feltétel vizsgálat (pl.: oszthatóság, bitvizsgálat, számjegy vizsgálat), Pl.2: több, egymásba ágyazott ciklus.		5.	9-10
2. NAGYZH (60 perc, 4 feladat), Függvények elkezdése		6.	11-12
LABOR beugró kisZH írás (7 perc). Függvények 1. Érték szerinti paraméter átadással, visszatérési értékkel. Azonos és különböző típusú bemenő paraméterekkel, azonos és különböző típusú visszatérési értékkel. Főleg a példák bemutatása, elmagyarázása.		7.	13-14
LABOR beugró kisZH írás (7 perc). Függvények 2. , Függvény 1 részben tárgyal témák gyakorlása!		8.	15-16
3. NAGYZH (60 perc, 4 feladat)		9.	17-18
OKTATÁSI SZÜNET		10.	00
LABOR beugró kisZH írás (7 perc). Numerikus tömbök, sztring tömbök. Pointerok. Függvény, tömb cím szerinti paraméter átadása, tömbök cím szerinti paraméter átadása, paraméter visszaadása. Formátumozott beolvasás és kiírás.		11-12.	19-20
LABOR beugró kisZH-k pótlása, 1. NAGYZH PÓTLÁSA, 2. NAGYZH PÓTLÁSA, 3. NAGYZH PÓTLÁSA. Ha itt pótol valamit, a következőn már azt nem pótolhatja.		13.	21-22
LABOR beugró kisZH-k pótlása, 1. NAGYZH PÓTLÁSA, 2. NAGYZH PÓTLÁSA, 3. NAGYZH PÓTLÁSA. Itt CSAK azt pótolhatja, amit előző héten nem pótol.		14.	23-24
Félévközi követelmények			
1. A laborfoglalkozásokon a részvétel kötelező, melyet az oktatók kötelesek mindig			

ellenőrizni. 30 %-ot meghaladó (legalább 4 alkalom) hiányzás esetén az oktató „letiltva” bejegyzést rögzít a NEPTUN rendszerben. A laborfoglalkozásokon az első alkalommal ismertetett és hallgatók által aláírt baleset-, tűz-és munkavédelmi szabályok betartása kötelező. A laborban mobiltelefonokat, tabletet, okos órát, okos szemüveget, headset-et CSAK TÁSKÁBAN LEHET TARTANI.

2. A folyamatos készülés ellenőrzésére az aktuális előadás anyagából a hallgatók a feltüntetett laboratóriumi gyakorlatokon (kivéve a nagy zárthelyik alkalmával) "LABOR beugró kisZH"-t írnak (7 alkalommal), melyeken a maximálisan megszerezhető pontok legalább 50%-át meg kell érni. A "LABOR beugró kisZH"-k kérdéseinek száma 5 darab, a megoldási idő 7 perc, melyet a Moodle rendszer oktatótól függetlenül generál. A feladatok írásos vagy elektronikus rögzítése SZIGORÚAN TILOS! Ezen szabály megszegői automatikusan letiltásra kerülnek és az Intézet fegyelmi eljárást kezdeményez a hallgató ellen. Ugyanez vonatkozik a puskázásra is.

A "LABOR beugró kisZH"-k pontszámai szolgáltatják a Programozás I. tárgy (előadás) évközi jegyét. Értékelés ld. KMAPR11TNE / KMAPR11ONE.

Késők érvényesen NEM írhatják meg a "LABOR beugró kisZH"-t. A "LABOR beugró kisZH" CSAK abban az időpontban írható meg, amikor a hallgatónak NEPTUN szerinti órája van. A más időpontban megírt zárthelyi nem fogadható el.

Hiányzás esetén a labor foglalkozás pótlására nincs lehetőség, az már hiányzásnak minősül, azonban az adott laboranyag egy másik labor alkalommal (ugyanazon a héten) meghallgatható, ha abban az időpontban a laborban van szabad hely. (Azonban ezzel a hiányzása nem törlődik!)

3. A félév során összesen három (3) nagy zárthelyit kell megoldani a laborban található számítógépeken. Saját számítógépet nem lehet használni. A feladatokat a MOODLE rendszer generálja oktatótól függetlenül. A feladatok írásos vagy elektronikus rögzítése SZIGORÚAN TILOS! Ezen szabály megszegői automatikusan letiltásra kerülnek és az Intézet fegyelmi eljárást kezdeményez a hallgató ellen.
A nagy zárthelyik anyaga az adott témakörben tartott előadások és laborok anyaga. Időtartama hatvan (60) perc. A nagy zárthelyiken KIZÁRÓLAG a számítógépek „desktopján” található segédletek használhatók, a jegyzetelésre használt papírokat az oktató adja ki és a nagy zárthelyi végén összeszedi.
A nagy zárthelyik külön-külön négy (4) egymástól független feladatot tartalmaznak, melyek megoldási sorrendje tetszőleges.

A nagy zárthelyi feladatok eredményének helyessége többször is ellenőrizhető a MOODLE rendszerben. Az eredmény beírása után a forráskódot fel kell tölteni a rendelkezésre álló időkereten belül. Hibás forráskód vagy nem megfelelő állomány feltöltése esetén a nagy zárthelyi értékelése elégtelen (1). A forráskódnak szintaktikailag és szemantikailag is helyesnek kell lennie, nulla hibával kell fordulnia és futnia, valamint pontosan a kiírásnak megfelelő feladatot kell megoldani. A feltöltött programok ellenőrzését a javítók, a kurzusvezető oktatók a laborfoglalkozásokon kívül végzik. Helytelen eredmény vagy nem megfelelő kód esetén a feladat NEM fogadható el. A nagy zárthelyik értékelése 1...5. Értékelés egytől kezdve, minden HIBÁTLANUL megoldott feladat az érdemjegyet eggyel növeli. (nulla feladat: 1; egy feladat: 2; két feladat: 3; három feladat: 4; négy feladat: 5).

A nagy zárthelyi CSAK abban az időpontban írható meg, amikor a hallgatónak NEPTUN szerinti órája van. A más időpontban megírt zárthelyi nem fogadható el, értékelése elégtelen (1).

A zárthelyiket a megírást követően tíz munkanapon belül ki kell javítani, és ezt a hallgatók tudomására kell hozni.

4. Az évközi jegy megszerzésének feltétele mindhárom nagy zárthelyi legalább elégséges szintű teljesítése. A laborfoglalkozáson megírt elméleti kis zárthelyik eredménye, csak az előadás érdemjegyének megállapítására szolgál.
5. A sikertelen nagy zárthelyi(k) a 13.-14. oktatási héten a laborgyakorlatok időpontjában díjmentesen külön-külön pótolhatók.
6. Amennyiben a szorgalmi időszaki pótlás után nem minden nagy zárthelyi eredménye legalább elégséges, a félévi értékelés elégtelen.
7. Az elégtelen évközi jegy a vizsgaidőszak első tíz munkanapján EGY alkalommal pótolható. Külön-külön csak az elégtelen nagy zárthelyi(ke)t kell pótolni, javítási lehetőség NINCS.
8. Az évközi jegyet a nagy zárthelyi érdemjegyek számtani átlaga adja, feltéve, ha mindegyik nagy zárthelyi külön-külön minimum elégséges érdemjegyű. Nem egész évközi jegy esetén az általános kerekítési szabályok szerint kell eljárni.
9. Puskázás vagy bármilyen nem megengedett segédeszköz használata letiltást és fegyelmi eljárást von maga után.

Irodalom:

Dr. Schuster György: C programozási nyelv munkapéldány 2011. március 3.

Elektronikus előadás anyag

<http://wiki.mai.kvk.uni-obuda.hu> honlapon, Informatika laboratórium címszó alatt szereplő elektronikus anyagok

Ajánlott:

Sergyán Szabolcs: Algoritmusok, adatszerkezetek I. ÓE-NIK 5014 Budapest 2014.

Szénási Sándor: Algoritmusok, adatszerkezetek II. ÓE-NIK 5013 Budapest 2014.

B. W. Kernighan – D. M. Ritchie: A C programozási nyelv Az ANSI szerint szabványosított változat

NEM ELFOGADHATÓ PROGRAMMEGOLDÁSOK:

1. A saját függvények együttes deklarációja és definíciója (külön kell deklarálni a main() előtt és definiálni a main() után)
2. goto utasítás használata bárhol a programban
3. Ha a futott program crash-sel (azaz működése nem várt módon) megszakad
4. Ha nem pontosan a feladatkiírásban szereplő valamennyi feltételnek megfelelően oldja meg a feladatot (előre kiszámított értékek),
5. Ha bármely változónak nem a feladatkiírásban szereplő számrendszerben ábrázolt konstans segítségével ad értéket,
6. Saját függvényből nem return utasítással történő kilépés, vagy saját függvényben globális változó használata,
7. Fő függvényben {main()-ben} globális változó(k) használata.

Zárthelyi betekintési szabályzat

Amennyiben a hallgató nagy zárthelyi dolgozatát meg kívánja tekinteni, illetve a nagy zárthelyi javításával nem ért egyet, akkor az alábbiak szerint kell eljárnia:

1. *„Az évközi írásbeli (zárthelyi) dolgozatokat az oktatók a dolgozatok megírását követő 10 munkanapon belül kijavítják, és az eredményekről tájékoztatják a hallgatókat. A szorgalmi időszak utolsó hetében íratott zárthelyi dolgozatok kijavítására a Tanulmányi Ügyrendben meghatározott időpont irányadó. A kihirdetést követő egy héten belül a hallgató az intézet által megjelölt időpontban a dolgozatát megtekintheti.”* A betekintés alkalmával a kurzus oktatója a dolgozatban megmutatja az esetleges hibákat, illetve felhívja a figyelmet arra, hogy mi lehetett volna a helyes megoldás, illetve válaszol a hallgató által feltett kérdésekre.
2. Abban az esetben, ha a hallgató továbbra sem ért egyet a javítással, akkor ezt először a kurzus oktatójának kell jeleznie és vele egyeztetnie.
3. Amennyiben az 1. és 2. pont szerinti egyeztetés sem volt sikeres, és a hallgató továbbra sem ért egyet a javítás végeredményével, akkor kérhet független bizottság által történő javítást. A bizottságot a tárgyfelelős oktató vagy szakcsoportvezető jelöli ki. A bizottság három tagját a tárgyfelelős/szakcsoportvezető állítja össze a tárgyat tanító további oktatókból. A bizottság tagjainak kötelező előre tájékozódni a kurzus oktatójánál a javítással kapcsolatban. A tárgyfelelős/szakcsoportvezető által kijelölt bizottságban már nem lehet benne a kifogásolt javítást végző oktató.
4. A bizottság döntését a hallgató ismételten megtámadhatja a TVSZ 12§-15§ (A HALLGATÓI JOGORVOSLAT RENDJE) paragrafusai alapján.

Elfogadta az adott félére

Dr. Schuster György PhD
tantárgyfelelős sk.

Markella Zsolt
igazgatóhelyettes sk.

Tárgy neve: Informatika II.		NEPTUN-kód: KMXIA3TBNE KMXIA3TBLE	Óraszám: Nappali: 2 ea + 0 gy + 0 lab Lev: 12 konz + 0 lab
Kredit: 3 Követelmény : vizsga		Előkövetelmény: <i>KMXPR2TBNE, KMXPR2TBLE</i>	
Tantárgyfelelős: Dr. Schuster György	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: - szóbeli vizsga aláírás feltétele: egy zárthelyi dolgozat eredményes megírása (minimum 2-es osztályzat)			
Ismeretanyag leírása:			
1. Folyamatorientált operációs rendszerek (kliens-szerver modell) 2. Valós idejű operációs rendszerek, ipari alkalmazásaik 3. Többprocesszoros számítógépek, párhuzamos feldolgozás 4. Beágyazott mikroszámítógépes rendszerek és alkalmazásaik 5. Számítógép hálózatok alapjai, rétegeken alapuló protokoll-modellek 6. A fizikai és az adatkapcsolati réteg, LAN topológiák, hibajavító kódolások 7. A hálózati- és szállítási rétegek, alkalmazásaik (TCP/IP, UDP) 8. Az alkalmazási réteg felhasználásai (Web, fájl-átvitel, e-mail) 9. Számítógépközpontok komplex üzemeltetési kérdései 10. Villamosmérnöki szoftverek felhasználása (áramkörszámítás, villamos tervezés) 11. Hálózati, hálózatkezelési ismeretek			
Irodalom: Az oktatók által kiadott segédanyagok.			

Tárgy neve: Jelfeldolgozás I.		NEPTUN-kód: KMXJK1TBNE	Óraszám: Nappali: 2 ea + 0 gy + 3 lab	
Kredit: 5 Követelmény : vizsga		Előkövetelmény: KMEMT2TBNE		
Tantárgyfelelős: Dr. Neszveda József	Beosztás docens	Kar és intézet neve: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Intézet		
Oktatási cél: A mérés technikai gyakorlatban előforduló jelek jellemzői paramétereinek és a jelekből a szükséges információ kiemelése módszereinek megismerése. A digitális jelfeldolgozás alapjainak bemutatása.				
Az előadások témakörei:			Hét	Óra
A determinisztikus és sztochasztikus jelek meghatározása. A determinisztikus jelek osztályozása.			1	2
Periodikus jelek időtartománybeli és az amplitúdó-tartománybeli jellemzői, az átlag-jellegű jellemzők értelmezése és mérése.			2	2
A lineáris hálózatok jelátvitelének időtartománybeli leírása, a konvolúció művelete. Összetett jelek szintézise elemi jelekből (hatványfüggvény, ugrásjel, Dirac-impulzus).			3	2
A periodikus jelek Fourier-sorának klasszikus és mérés technikai alakja. Ábrázolás, számítás, alkalmazhatóság.			4	2
A periodikus jelek Fourier-sorának komplex alakja (értelmezés, számítás).			5	2
Az aperiodikus jelek Fourier-transzformáltjának származtatása, értelmezése, számítása.			6	2
A jelek frekvenciatartománybeli jellemzésének alkalmazásai: jel-teljesítmény, jel-energia meghatározása. Jelátvitel vizsgálata a frekvenciatartományban. Az ideális késleltető erősítésének és fázistolásának frekvenciafüggése.			7	2
A mintavételezés célja, típusai: matematikai és fizikai, periodikus, véletlenszerű, változó időközű. A Fourier-spektrum alakulása a periodikus matematikai mintavételezés esetén. A matematikai mintavételezés tételei.			8	2
Jelhelyreállítás szabályos mintavételezés után. A szabálytalan mintavételezés esetei: alul- és túl-mintavételezés. Az átlapolás-mentesítő szűrő.			9	2
A szabálytalan mintavételezés esetei: alul- és túl-mintavételezés. Az átlapolás-mentesítő szűrő. Mintavételezés utáni jelhelyreállítás valóságos szűrővel és mintavevő-tartó áramkörrel. A véges időtartamú mintavételezés, az ablakozó-függvények hatása.			10	2
A diszkrét Fourier-transzformáció lényege, a gyors Fourier-transzformáció algoritmusai, felhasználási lehetőségei. Az analóg jelek digitális feldolgozásának előnyei és hibalehetőségei.			11	2
A digitális szűrők elemei. A FIR szűrők felépítése, frekvenciafüggésük jellegzetességei.			12	2
Az IIR szűrők felépítése, a frekvenciafüggés meghatározása. A digitális szűrők megvalósítási módszerei és alkalmazási területei.			13	2
Laboratóriumi gyakorlatok: Digitális jelfeldolgozó algoritmusok (FIR és IIR szűrők, FFT). Mikrovezérlő programozása assembly nyelven. Mikrovezérlő programozása C nyelven. FPGA programozása és szimulációja. Grafikus programnyelv (LabVIEW) használata. Digitális képfeldolgozás (VISION). A perl nyelv áttekintése. Egyszerű program írása. Rajzolás a Canvas widget-en.				
Értékelési és ellenőrzési eljárások: A vizsgára bocsátás feltétele az előadások rendszeres látogatása és az előírt mérési gyakorlatok teljesítése. A vizsga szóbeli.				

A laboratóriumi gyakorlatokon szerzett osztályzatok (belépő zh, mérés értékelése) átlaga a vizsga érdemjegyét 1/4 arányban határozza meg.

Ajánlott irodalom:

Ferenczy Ödön: Hírközléstudomány (Műszaki Könyvkiadó, 1976.)

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

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

Tantárgy neve és kódja: Jelfeldolgozás II. KMXJK2TBNE		Intézet: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertechnikai és Automatizálási Intézet			
Kreditérték: 4	Előtanulmányi feltételek:				
Követelmény: vizsga	KMXJK5TBNE				
Tantárgyfelelős:	Oktatók:				
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyakorlat: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0	
Ismeretanyag leírása, oktatási cél: A sztochasztikus jelek jellemző paramétereinek megismerése, a jelekből a szükséges információ kiemelési módszereinek tárgyalása. A digitális képfeldolgozás elemi ismereteinek bemutatása.					
Előadás tematika, témakör:				Hét	Óra
A jelek egyes transzformációinak (eltolás, nyújtás/zsugorítás időtartományban/amplitúdó-tartományban) hatása a jel energiataralmára. A jelek (általános/centrális) momentumai. Összetett jelek felbontása elemi jelek összegévé: a teljes, ortogonális függvényrendszer fogalma, a belső szorzat, függvények távolsága, hasonlósága, önhasonlóság.				1.	2
A kvantált jelek feldolgozásának módszerei (a kvantálás típusai, a kvantálási zaj, elemi kvantált jelek, Haar-jelek, Rademacher-jelek, Walsh jelek, a szekvencia fogalma, a Walsh-transzformáció, Walsh-spektrum, a kvantált időfüggvények szintézise, jel-tömörítés információ-vesztéssel ill. veszteség nélkül, a bináris jelek Walsh-szintézise, kétdimenziós jelek Walsh-transzformálása)				2.	2
A sztochasztikus jelek alapfogalmai (realizáció, jel-sokaság, ergodicitás, stacionaritás, vizsgálati időtartam)				3.	2
A stacionárius sztochasztikus jelek vizsgálata az amplitúdó-tartományban (amplitúdó-eloszlás és amplitúdó-sűrűség függvények értelmezése, tulajdonságai, mérése és számítása)				4.	2
A stacionárius sztochasztikus jelek vizsgálata az időtartományban (auto- és kereszt-korreláció függvények értelmezése, tulajdonságai, mérése és számítása)				5.	2
A stacionárius sztochasztikus jelek vizsgálata a frekvencia-tartományban (auto- és kereszt-teljesítmény-sűrűség függvények értelmezése, mérése és számítása, a Wiener-Hincsin tételek, a korrelációfüggvények gyors számítása)				6.	2
A nem-stacionárius jelek vizsgálata a frekvenciatartományban, a rövid-idejű Fourier-transzformáció (STFT, vagyis Gábor-transzformáció), előnyök és korlátok				7.	2
A wavelet-transzformáció alapfogalmai, anya-wavelet, eltolás és a lépték változtatása, a Heisenberg-féle bizonytalanság a nem-stacionárius jelek frekvencia-transzformációiban, a folytonos és a digitális wavelet-transzformáció, wavelet-függvények típusai, a függvények momentumainak hatása a transzformációra				8.	2
A sztochasztikus jelek fraktál-jellemzői (a dimenzió fogalma, típusai, szingularitások az időfüggvényben, az önhasonlóság fogalma. A Hölder-kitevő, a Hurst-kitevő, monofraktál-multifraktál jelek különbsége, a Rényi-kitevő.				9.	2
Másodrendű/magasabb-rendű statisztikai jellemzők, a partíció-függvény módszer, a struktúra-függvény módszer, a wavelet- maximumok módszere, a trend-mentesített fluktuációk módszere.				10.	2
Az időfüggvények általánosított dimenziója, az általánosított Hurst-kitevő, a Legendre-transzformáció. Fraktálok alkalmazási példái különböző szakterületekről.				11.	2
A digitális képek feldolgozásának alapfogalmai (képpont, fényesség, színskálák, hisztogram, küszöbképzés, élkeresés)				12.	2
Képek szűrése képtartományban, a kernel fogalma, lineáris és nemlineáris szűrő algoritmusok, képek szűrése frekvenciatartományban, kétdimenziós Fourier-spektrum értelmezése, szűrő típusok				13.	2
A képek felvétele, kalibrálás, linearizálás, alakzatok szomszédosságának típusai, alakzatok felismerése, képfeldolgozás, képek szintézise, tömörítés módszerei, alkalmazási példák műszaki-egészségügyi-ipari területekről				14.	2

Tantárgyi követelmények:
Kötelező irodalom:
- Dr. Kohut József: Jelfeldolgozás II. e-learning tananyag
Ajánlott irodalom:
- Berke-Hegedűs-Kelemen-Szabó: Digitális képfeldolgozás és alkalmazásai (Veszprémi Egyetem Georgikon Kar, Keszthely, 2000.)
- National Instruments: IMAQ Vision Concepts Manual (NI, 2000.)
- Dr. Nagy Vince: Rendszertechnika (kézirat) Széchenyi István Egyetem, 2001.
- https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0063_15_gepi_latas/ch15.html

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék		
Tantárgy neve és kódja: Műszer-automatika I.. KMXMA1TBNE nappali tagozat 5. félév			Kreditérték: 5		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Műszertechnikai és Automatizálási szakirány					
Tantárgyfelelős oktató:		Dr Schuster György		Oktatók:	Molnár Zsolt Markella Zsolt
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0
Számonkérés módja (s,v,f):		v			
A tananyag					
Oktatási cél: Az analóg és digitális áramköri funkciókkal és azok gyakorlati alkalmazásával kapcsolatos ismeretek átadása, a tervezéskor felmerülő problémák egy részének ismertetése. Kevert jelű (analóg és digitális) rendszerek felépítésének és tervezésének tárgyalása gyakorlati példákon keresztül. Jelintegritás kérdéseinek és az elektronikai áramkörök védelmének tárgyalása. Bevezetés az EMC vizsgálatok és az EMC-megfelelőségre tervezés témájába. Bevezetés a különféle motorok (DC, AC, léptető, szervo) vezérlésébe és szabályozásába. A laboratóriumi mérések célja ezen témakörök élő, gyakorlati tapasztalatot adó bemutatása.					
Témakör:					Óraszám:
Elméleti témakörök:					
Bipoláris és tervezérelt tranzistoros kapcsolások (ismétlés), nagyfrekvenciás működés					1. 2
Hangolt erősítők, végerősítők. Műveleti erősítők műszerekben való alkalmazása: precíziós erősítők, híderősítők					2. 2
Aktív szűrők, feszültség és áramstabilizátorok, referenciák					3. 2
Kapcsolóüzemű tápáramkörök, galvanikus leválasztás (tápfeszültség, jel)					4. 2
Digitális mérés technikai eszközök, érzékelők. PWM elv és alkalmazása. Zaj korlátozó megoldások, differenciális logikai áramkörök,					5. 2
Jelintegritás kérdései, tervezési szempontok, védelmek. A/D és D/A átalakítók.					6. 2
ZH					7. 2
A teljesítményelektronika félvezető eszközei, ezek kezelése vezérlése, alkalmazása ohmos és induktív terhelések esetén					8. 2
Interfész áramkörök, teljesítménymeghajtók. motorok fajtái (DC, AC, léptető, szervo)					9. 2
Hajtási módok. Hajtásszabályozás, H-híd alkalmazása					10. 2
Az elektromágneses kompatibilitás alapjai: definíciók, jelenségek, szabályozás (direktívák, szabványrendszer).					11. 2
A kibocsátás és érzékenység mérése, mérőeszközei.					12. 2
EMC az áramkörtervezésben. Problémák, megoldások példákkal szemlélítve.					13. 2
ZH					14. 2
Labor témakörök:					Hét Óra
A labormérések 4 órák tömbökben, 2 hetente kerülnek megtartásra!					
Instrumentációs erősítők, híderősítők és érzékelők áramköreinek mérése					1. 4
Aktív szűrők vizsgálata szimulációval					2. 4
Kapcsolt kapacitású és programozható analóg szűrők mérése					3. 4
FET meghajtó áramkörök, RS485, CAN és Ethernet interfészek mérése					4. 4
Közepes és nagy teljesítményű terhelések meghajtása (elektromágnes, fűtőszál, motor, világítási célú LED)					5. 4
H hidas meghajtó vizsgálata, léptetőmotor vezérlése					6. 4
Elektromágneses zavarás és érzékenység jelenségek demonstrációja, mérése és szimulációja					7. 4
Félévközi követelmények					

Foglalkozásokon való részvétel előírásai:

Az előadások látogatása kötelező! A laborok látogatása kötelező, a hiányzás pótolandó! A laborfoglalkozások didaktikai megalapozása miatt az előadások tömbösítve is megtarthatóak.

Aláírás megszerzésének feltétele:

Az aláírás megadásának egyik feltétele, hogy a hiányzások ne lépjék túl a TVSZ-ben megadott mértéket és a hallgató az összes laboron részt vegyen, vagy azt pótolja. Amennyiben a hallgató túllépi ezt az értéket, letiltásra kerül.

Az aláírás megadásának másik feltétele: Minden elvégzett mérésről digitális mérési jegyzőkönyvet kell készíteni.

A jegyzőkönyvek „megfelelt”, vagy „nem felelt meg” minősítést kaphatnak. Minden mérési jegyzőkönyv megfelelt minősítésű kell legyen. A félév során a felkészültség szintje a labormérések alkalmával is zárthelyi dolgozattal ellenőrizhető.

A félév során egy számítógépes tervezési feladatot is végre kell hajtani, amelynek a szorgalmi időszakon belüli elkészítése is az aláírás feltétele.

Aláírás pótlása szorgalmi időszakban: Az aláírás pótlása:

A félév során maximum 1 mérésről való hiányzást, vagy 3 „nem felelt meg” minősítésű jegyzőkönyvet a szorgalmi időszakban pótolni lehet, ennél több hiányosság esetén a hallgató letiltásra kerül. A félév során a felkészültség szintje zárthelyi dolgozattal ellenőrizhető, amelyeket egy alkalommal pótolni lehet a labormérések alkalmával. Az aláírás feltétele az összes előírt mérés és az összes zárthelyi „megfelelt” szintű teljesítése.

A zárthelyi dolgozatot egy alkalommal pótolni lehet a labormérések alkalmával.

Aláírás pótlása vizsgaidőszakban: A megtagadott aláírást a vizsgaidőszak első 10 munkanapja során egy alkalommal lehet pótolni az évközi pótlás feltételeinek megfelelően.

Amennyiben az aláírás megszerzése nem sikerült, a hallgató az adott vizsgaidőszakban vizsgára nem bocsátható.

Vizsga módja, anyaga: A vizsga valamennyi, az adott telephelyen tanuló hallgató számára egységes. A vizsga formája írásbeli.

A vizsga anyaga az előadáson elhangzott anyag, az előírt jegyzet törzsanyaga, példamegoldás, továbbá a méréseken elsajátítandó ismeretek.

A vizsga értékelése:

A feladatok megoldásának értékelése pontozással történik.

A vizsga érdemjegye az elért eredmények alapján a következőképp alakul:

0 – 50%	elégtelen(1)
51 – 65%	elégséges(2)
66 – 80%	közepes(3)
81 – 90%	jó(4)
91 – 100%	jeles(5)

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

A COVID-19 pandémiás időszakban a labormérések gyakorlati része bemutató mérésként is végrehajtható, ahol az oktató bemutatja a mérést és a hallgató ez, és az eszköz dokumentációi alapján írja meg a jegyzőkönyvet. A jegyzőkönyvre vonatkozó szabályok változatlanok.

Irodalom:

- Ronald J. Tocci, Neal S. Widmer: Digital Systems – Principles and Applications
- Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith: Microelectronic Circuits
- Clayton R. Paul: Introduction to Electromagnetic Compatibility
- Az órán kiadott segédanyagok (adatlapok, alkalmazási példák, stb.)

Óbudai Egyetem		Műszertechnikai és Automatizálási Intézet			
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Műszer-automatika II. KMXMA2TBNE		Kreditérték: 3			
tagozat / 2019/20. tanév 1. félévn (5. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Műszertechnikai és Automatizálási Intézet					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Neszveda József		Oktatók:	Dr. Neszveda József, Máday György	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	KMXMT1TBNE, KMXAU1TBNE				
Heti óraszámok:	Előadás: 3	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat:	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga				
A tananyag					
Oktatási cél:					
A hallgatók gyakorlat orientáltan ismerjék meg a mikroprocesszor alapú irányító berendezésekben futó PIDT algoritmust és alkalmazásának módját: a mintavételi idő helyes megválasztása, folytonosnak vagy diszkrétnek tekinthető a rendszer, statikus jelleg (inverz vagy direkt) megválasztása, a dinamikus jelleg (P, PI, PDT, PIDT) választásának szempontjai. Kompenzációs technikák a folytonos körfrekvencia-, és az időtartományban. A SISO tool alkalmazásának bemutatása. Diszkrét kompenzációs technikák.					
A hallgatók gyakorlat orientáltan tudják kezelni a nem villamos mennyiségek mérésére szolgáló eszközök katalógusait. Ehhez ismerjék meg a hőmérséklet, nyomás, szint és áramlás távadók működési elvét, főbb jellemzőiket és alkalmazási területeiket. A helyzetérzékelők és az szögsebesség, szög-elfordulás, valamint a gyorsulás távadók működési elve, főbb jellemzőik és alkalmazási területeik. Az oldatok pH, oldott oxigén, és vezetőképesség mérésére szolgáló távadók működési elve, főbb jellemzőik és alkalmazási területeik.					
Tematika:					
Témakör:				Hét	Óra
A PIDT algoritmus differencia egyenlete. A mintavételi idő megválasztása folytonos rendszerekhez az eredőszakasz méréssel felvett körfrekvencia, illetve átmeneti függvényéből. A PIDT algoritmus statikus jellegének, telítődés mentességének, lökésmentességének beállítása. Az algoritmus dinamikus jellegének illesztése az eredő-szakaszhoz.				1.	3
Kompenzációs technikák a körfrekvencia-, és az időtartományban. Mintafeladatok.				2.	3
Az eredőszakasz identifikálása a körfrekvencia-, és az időtartományban Matlab programmal. A Matlab SISO tool alkalmazásának demonstrálása.				3.	3
Mechanikai, elektronikai, és elektromechanikai rendszerek szürke modelljei. Minta-feladatok.				4.	3
Tartályok között áramló közeg szürke modelljei. Mintafeladatok.				5.	3
A Matlab mechanikai modellkészítő tool-jának bemutatása. Ellenőrző zh.				6.	3
Rektori szünet, és/vagy konzultáció.				7.	3
A D és az E generációs távadók főbb katalógus jellemzői, tanúsítványai. A mérés pontosságának meghatározása.				8.	3
Hőmérséklet, nyomás, szint távadók működési elve, az egyes típusok alkalmazási területe, és főbb katalógus adatai.				9.	3
A térfogat, a tömegáram, és a sűrűség fogalma. Az áramlás távadók működési elve, az egyes típusok alkalmazási területe, és főbb katalógus adatai.				10.	3
Helyzetérzékelők működési elve, az egyes típusok alkalmazási területe, és főbb katalógus adatai. A szögelfordulás, szögsebesség, szöggyorsulás érzékelők működési elve, az egyes típusok alkalmazási területe, és főbb katalógus adatai.				11.	3
Az oldatok pH, oldott oxigén, és vezetőképesség mérésére szolgáló távadók működési elve, főbb jellemzőik és alkalmazási területeik.				12.	3
Rektori szünet, és/vagy konzultáció. Ellenőrző zh.				13.	3
				14.	3
				15.	

Félévközi követelmények
Az előadások látogatása, és az ellenőrző zh-k legalább elégséges megírása. Az ellenőrző zh-k hat kérdést tartalmaznak az előre megadott 18 kérdésből. A maximális pontszám húsz pont, amiből 9,5 pontot kell minimálisan elérni. A szorgalmi időszakban az egy zh pótolható.
Irodalom:
Kötelező:
Tanári segédletek, ppt-ék.
A tárgy minőségbiztosítási módszerei:

Óbudai Egyetem		Műszertechnikai és Automatizálási Intézet,			
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Automatika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Méréstechnika I. KMXMT1TBNE, KAXMT1BBNE Kreditérték: 4					
Nappali tagozat 2018 /2019. tanév tavaszi félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Bretz Károly PhD		Oktatók:	MAI oktatói, AI oktatói	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHXVT2TBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Gyakorlat: 0	Labor: 2	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga (v)				
A tananyag					
Oktatási cél:					
Az alapvető villamos mennyiségek méréséhez szükséges mérési elvek és módszerek elsajátítása. Az ehhez szükséges legfontosabb villamos mérőműszerek felépítésének, kezelésének megismerése, műszaki adataik értelmezése. Az optimális mérési módszerek és eszközök kiválasztásához szükséges ismeretek megszerzése. Mérési módszerek elsajátítása. Alapvető villamos méréstechnikai jártasság megszerzése, a műszerkezelés begyakorlása. Mérési eredmények értékelése, hibaszámítás, mérések dokumentálása.					
Tematika:					
Előadások témakörei:				Hét	Óra*
Méréselméleti alapok. A mérés definíciója és célja. Jelek és felosztásuk. Mértékegység rendszer kialakításának elve. Az SI mértékegység rendszer. Villamos etalonok. Mérési módszerek felosztása. Mérési eredmények és megadásuk. Hibák és megadási módjaik.				1.	3
Mérési sorozat és kiértékelése, jellemzői. Hisztogram és sűrűségfüggvény. Eloszlásfüggvények. A mért érték legjobb becslése. Hibák halmozódása matematikai műveletek során. Mérési eredmények ábrázolása. Regresszió. Korreláció.				2.	3
Egyenfeszültség és egyenáram mérése. Műszerek osztályozása. Mechanikus műszerek. Állandómágneses műszer felépítése, működése, skálaegyenlet, jellemzők, hibátényezők. Felhasználása feszültség és árammérésre. Kompenzációs feszültségmérés elve.				3.	3
Oscilloszkópok. Felosztásuk. Működési elvük, üzemmódjaik. Készülékqváz feladata. Független eltérítő rendszer feladata, működése, üzemmódjai, jellemzői. Vízszintes eltérítő rendszer feladata, működése, üzemmódjai, jellemzői. Oscilloszkópok kezelése, alkalmazásaik.				4.	3
Mintavételezési elvek. Real-time és ekvivalens mintavételezési elv felhasználása mintavételező oscilloszkópoknál. Működési elv, alkalmazás, jellemzők.				5.	3
Digitális tároló oscilloszkóp működési elve, jellemzői, alkalmazása.				6.	3
Elektronikus feszültségmérők felosztása, felépítésük, működésük, jellemzőik, alkalmazásuk. Digitális műszerek felosztása, jellemzőik. Néhány jellemző példa az A/D átalakítókra, jellemzőik.				7.	3
Váltakozófeszültség mérése. Váltakozófeszültség jellemző mennyiségei. Váltakozófeszültségű mechanikus feszültségmérők működési elve és jellemzői. Analóg elektronikus váltakozófeszültségű műszerek felosztása és kialakítása. AC/DC konverterek és jellemzőik. Digitális váltakozófeszültség mérése és jellemzői.				8.	3
Torzításmérés, össztorzításmérők működése és alkalmazásuk. Egyen és váltakozó áram mérése. Az áram feszültséggé alakítása passzív és aktív módszerekkel.				9.	3
Ellenállás mérés. Egyenáramú hidak alkalmazása ellenállásmérésre. Jellemzőik. Digitális ellenállásmérés. Négyvezetékű módszer. Multiméterek. Analóg és digitális multiméterek felépítése. Generátorok I. Generátorok felosztása, általános felépítésük. Függvénygenerátorok működési elve, üzemmódjaik, kezelésük.				10.	3
* A tárgy előadásaira koncentrált formában is sor kerülhet.					

Laboratóriumi foglalkozások témakörei:		Óra
Méréstechnikai és műszerkezelési alapok		2
Egyenfeszültség és egyenáram mérése		6
Generátor és oszcilloszkóp kezelésének gyakorlása		6
Váltakozófeszültség és áram mérése		6
Mérési elrendezések vizsgálata		2
Mérési eredmények kiértékelése (mérési sorozat, karakterisztikák)		2
Önálló mérés		2
Az egyes telephelyeken történő mérések tananyaga max. 25%-ban eltérhet a tematikától		
Ütemezés A mérések szervezése forgószínpad szerűen történik. A mérések félévi beosztását a félév kezdetén közzétesszük.		

Félévközi követelmények
1.1 Óralátogatások: - Az előadások és a laboratóriumi gyakorlatok látogatása kötelező. - Amennyiben a hallgató túllépi a TVSZ-ben megadott hiányzások mértékét, letiltásra kerül. (Az előadás és a laboratóriumi hiányzást külön - külön számoljuk.) 1.2 A tárgy laboratóriumi részének értékelése: - A laboratóriumi átlag kiszámítása: az ellenőrző zárhelyik jegyeinek és az önálló mérés érdemjegyének átlaga (beleértve az először sikertelen ZH jegyeket is), két tizedesre kerekítve. - El nem végzett mérés esetén a hallgató letiltásra kerül. - A specifikus követelményeket a telephelyre vonatkozó melléklet tartalmazza. 1.3 A tárgy elméleti anyagának számonkérése: - Az előadás rész teljesítéséhez a félév közben írt zárhelyiken megszerezhető pontszámok összegének minimum 40%-át el kell érni. - A zárhelyiken, a vizsgára vizsgapont szerezhethető, amelynek maximális értéke 18 pont. - A specifikus követelményeket a telephelyre vonatkozó melléklet tartalmazza. 1.4 Aláírás megadásának feltétele: - Az aláírás megszerzéséhez az 1.2 (laboratórium) és az 1.3 (elmélet) részekben leírt követelmények teljesítése szükséges. 1.5 Az aláírás pótlása: - Amennyiben a hallgatónak aláírást kell pótolnia, az aláírás pótlásra a Neptun rendszerben kiírt alkalomra kell jelentkeznie. - A megtagadott aláírást a vizsgaidőszak első 10 munkanapja során egy alkalommal lehet pótolni. - Amennyiben az aláírás megszerzése nem sikerült, a hallgató az adott vizsgaidőszakban vizsgára nem bocsátható. - A specifikus követelményeket a telephelyre vonatkozó melléklet tartalmazza. 2. Megajánlott vizsgajegy évközi munka alapján: Amennyiben a hallgató megszerezte az aláírást, továbbá a laboratóriumi átlaga legalább 3,50, megajánlott vizsgajegyet kaphat. Az előadás ZH-kon elért pontokat összeadjuk és az így elért legalább 13 pont esetén jó (4), 16 ponttól jeles (5) előadás osztályzatot ajánlunk meg. A megajánlott vizsgajegyet a laboratóriumi átlag és az előadás osztályzat átlagaként képezzük, az általános kerekítési szabályok szerint, azaz 0,5-től fölfelé kerekítünk.

3. Vizsga:

- A vizsga valamennyi, az adott telephelyen tanuló hallgató számára egységes.
- A vizsga formája írásbeli.
- A vizsga anyaga az előadáson elhangzott anyag, az előírt jegyzet törzsanyaga, példamegoldás, továbbá a méréseken elsajátítandó ismeretek.
- A vizsgadolgozat értékelése:
A feladatok megoldásának értékelése pontozással történik. A pontozásnál egy-egy kérdés helyes megoldásáért 1...6 pont jár. Az egy-egy témakörből elérhető maximális pontszám 12 pont, így az öt témakört felölelő dolgozat helyes megoldásáért összesen 60 pont érhető el.
- A félévközben az előadás anyagából írt zárthelyiken elért pontszámot hozzáadjuk a vizsgadolgozaton szerzett pontszámhoz hozott pontként. A pótzárthelyin elért pontszámot nem vesszük figyelembe, csak a félév közben megírt zárthelyiken elért pontokat.
- A vizsgadolgozat osztályzata az elért pontszámok alapján a következőképp alakul:

0...30 pont	elégtelen (1)
31...38 pont	elégséges (2)
39...46 pont	közepes (3)
47...54 pont	jó (4)
55.... pont	jeles (5).
- A vizsgadolgozat osztályzat sikerességének másik feltétele, hogy a vizsgázó az öt kérdéscsoportból mindegyikre nullánál nagyobb pontszámot kapjon. Ha egy vagy több kérdéscsoportra nulla pontot ért el, vizsgadolgozat osztályzata elégtelen (1).
- Amennyiben a vizsgadolgozat pontszáma legfeljebb 2 ponttal marad el az érdemjegyet meghatározó alsó ponthatártól, akkor a hallgató szóbeli vizsgalehetőséget kérhet.
- Az a hallgató, akinek az évközi zárthelyikből származó pontszáma elérte a 12 pontot és megszerezte az aláírást, az a szorgalmi időszakban elővizsgát tehet.

4. A félév eredménye:

- A félév eredménye a vizsgadolgozat osztályzata és a laboratóriumi átlag átlagaként számolandó az általános kerekítési szabályok szerint, azaz 0,5-től fölfelé kerekítünk.

5. Vizsgakurzus:

- Amennyiben valaki megszerzi az aláírást egy adott félévben, de a vizsgát nem teljesíti, a következő félévben lehetősége van a tárgyat vizsgakurzusként felvenni.
- Vizsgakurzus esetén az aláírás megszerzésekor szerzett laboratóriumi átlagát fogjuk figyelembe venni a félév eredményének kiszámításakor.
- A félévközben az előadás anyagából írt zárthelyikből számított hozott pontok csak a megírás félévében használhatók fel.

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

A jelen követelményrendszerben nem rendezett kérdésekre a TVSZ előírásai vonatkoznak.

A követelményrendszer mellékleteket tartalmaz:

1. sz. melléklet: A józsefvárosi telephelyre vonatkozó telephely specifikus követelményei

2. sz. melléklet: Az óbudai telephelyre vonatkozó telephely specifikus követelményei

Irodalom:

Kötelező:

Dr. Horváth Elek:

Méréstechnika jegyzet (1161)

Segédletek:

Laboratóriumi gyakorlatok útmutatók.

Ajánlott:

Kiss Ernő:

Elektronikus műszerek

Schnell:

Jelek és rendszerek méréstechnikája

Helfrick-Cooper:

Modern Electronic Instrumentation and Measurement

Techniques Chin:

Elektronic Instruments and Measurements

A tárgy minőségbiztosítási módszerei:

A Méréstechnika a villamosmérnök szakon közös, szakmai törzstárgy. A telephelyek tantárgyfelelősei és oktatói évenként közösen értékelik a számonkérések eredményei és a hallgatói visszajelzések alapján az oktatás hatékonyságát, megbeszélnek a tárgyon belüli súlyozási arányokat, új tématerületek oktatásba kerülésének lehetőségeit, a fejlesztési irányokat, valamint a követelményrendszert. Különös gondot fordítunk az előadások és laboratóriumi gyakorlatok egymásra-épülésére. Biztosítjuk az önálló munka feltételeit. Folyamatosan ellenőrizzük a hallgatók felkészültségét. Az oktatás hatékonysága érdekében hetente "szabad labor"-időt biztosítunk, ahol konzultációs jelleggel segítjük a hallgatók felkészülését a mérési feladatok sikeres elvégzésére.

1. sz. melléklet
A Tavaszmező utcai telephelyre vonatkozó szabályok KMXMT1TBNE

A mérésre történő eredményes felkészülés

- A hallgatónak rendelkeznie kell az aktuális félévben kiadott mérési útmutatóval. **A korábbi útmutatók nem elfogadhatók!**
- Minden mérés megkezdése előtt az adott mérésből a felkészültségük ellenőrzésére kerül sor melyet az **előre megadott témakörökből** állítunk össze. A számonkérés elektronikus formában történik. A tesztek megírásakor csak olyan számológép használható, amely kép és szöveg tárolására NEM alkalmas. Az értékelés 2 fokozatú:
 - ha az eredmény 50% alatti, akkor elégtelen, a mérést csak sikeresen megismételt ellenőrző teszt után lehet elvégezni.
 - ha az eredmény legalább 50%-os, akkor sikeres a felkészülés.
 - Amennyiben a számítási feladatok papírlapon tartalmazzák a helyes képletet, behelyettesítést (végeredményt) a labort vezető oktató 0,5 pontot adhat a hallgatónak. A papírt az írás után rögtön le kell adni, de az eredményt az oktató csak az óra végén ellenőrzi.

A mérési jegyzőkönyvek elkészítésének határideje

- A mérés elvégzését követően legkésőbb a második mérési alkalom.
- A félév legutolsó mérésének kiértékelését az önálló mérésre magával kell hoznia.

Pótlás és különjárási díj

- Különjárási díjat a következő esetekben kell fizetni:
 1. A mérésről történő igazolatlan hiányzás esetén
 2. A hiányosan előkészített jegyzőkönyv esetén
- Egy mérési alkalommal maximum egy különjárási díj számítható fel
- A teszt pótlásra a laboratóriumi foglalkozásokon van lehetőség. A teszt pótlására a konzultációs laboratóriumi időpontban nincsen lehetőség.
- Pótmérésre a konzultációs laboratórium időpontjában van lehetőség, illetve az oktatók által megadott konzultációs időpontokban. A pótmérésre a laboratórium befogadóképességének megfelelően maximum 24 fő vehet részt. Órarendi órákon más kurzusra járó hallgatók bárminemű pótlására csak az oktatási kapacitás függvényében az oktató hozzájárulásával van lehetőség.
- A pótmérés elvégzését a mérés elvégzése után a hallgatónak a jelen lévő oktatóval a jegyzőkönyvében alá kell írnia.
- **A sikeresen megírt ZH-k javítására nincsen lehetőség.**
- **A puskázó hallgató azonnal letiltásra kerül!**

A tárgy laboratóriumi részének értékelése:

- Minden mérés teljesítése. (Beleértve a felkészültségüket ellenőrző teszt sikeres megírását és a mérés fizikai elvégzését.)
- Valamennyi mérés jegyzőkönyvének elkészítése és az oktató általi elfogadása.
- A félév során legalább 4 db, a mérések anyagából történő ellenőrző elektronikus zárthelyi dolgozat mindegyikének minimum elégséges megírása, figyelembe véve a pótlási lehetőséget! Ezek a dolgozatok 5-10 percesek és az elégséges jegy megszerzéséhez legalább 50%-ot kell teljesíteni.
- Az elsőre sikertelen felkészültségüket ellenőrző teszt vagy ellenőrző ZH, maximum kétszer pótolható a megírást követő 3 héten belül.
- Minden ellenőrző tesztet és elektronikus zárthelyit az önálló mérés megkezdéséig pótolni kell.

A tárgy elméleti anyagának számonkérése:

- Az előadás anyagából 3 db elektronikus zárthelyit íratunk. A zárthelyik megírására a laboratóriumi foglalkozásokon kerül sor.
- A zárthelyik 6 kérdésből állnak, minden kérdés 1 pontot ér és 9-12 percig írhatják. (A számítási feladatok megoldására biztosítunk hosszabb időt.) Az előadás rész teljesítéséhez mind a 3 zárthelyin összesen el kell érni legalább 7,2 pontot. (40 %)
- A zárthelyiket előreláthatóan a 4., 7. és a 12-13. oktatási héten íratjuk.
- Akiknek nem sikerül teljesíteni az előadás rész feltételét a 3 zárthelyi megírásával azoknak a szorgalmi időszak végén a 13. oktatási héten egy alkalommal biztosítunk pótlási lehetőséget a teljes anyagból írandó elektronikus, 18 kérdéses zárthelyi formájában, ahol kérdésenként 1 pont kapható és az előadás rész teljesítésének feltétele 7,2 pont megszerzése.

Az aláírás pótlása:

Az aláírás pótláson az alábbi dolgok pótolhatók (**legfeljebb 5 rész, ötnél több pótlandó rész esetén a hallgató letiltásra kerül**):

- Az előadás teljes anyagból írandó elektronikus, 18 kérdéses zárthelyi, ahol kérdésenként 1 pont kapható és az előadás rész teljesítésének feltétele 7,2 pont megszerzése.
- El nem fogadott jegyzőkönyv mérésenként számolva.
- Sikertelen felkészültségüket ellenőrző teszt mérésenként számolva.
- Sikertelen ellenőrző zárthelyik mérésenként számolva.
- Elégtelen vagy el nem végzett önálló mérés.

2. sz. melléklet
Az óbudai telephelyre vonatkozó telephely specifikus követelmények
Méréstechnika I. tárgyból

1. A tárgy elméleti anyagának számonkérése

A tárgy előadásán 2 db zárthelyi íratunk.

Az első zárthelyi előreláthatólag a 6. előadási alkalom után, a második a 11. előadási alkalom után kerül sorra. Ezeket pontozással értékeljük.

Amennyiben az adott zárthelyire kapott pontszám az elérhető maximális pontszám:

- 0 % ...20 %-a, (vagy meg nem írás esetén)	0
- >20 % ...30 %-a	2
- >30 % ...40 %-a	3
- >40 % ...50 %-a	4
- >50 % ...60 %-a	5
- >60 % ...70 %-a,	6
- >70 % ...80 %-a	7
- >80 % ...90 %-a	8
- >90 % ..100% közötti sávba esik, akkor	9

ponttal vesszük figyelembe az eredményt a vizsgadolgozat értékelésénél zárthelyinként.

Így a két zárthelyiből összesen maximálisan 18 pont érhető el.

A félévközben az előadás anyagából írt zárthelyiken elért pontszámot hozzáadjuk a vizsgadolgozaton szerzett pontszámhoz hozott pontként.

2. A tárgy laboratóriumi gyakorlatai és azok értékelése

A mérési gyakorlatokon tematikus méréseket és egy önálló mérést kell elvégezni.

Az egyes mérések – tanulókör, kurzus, mérőcsoport és oktatási hét szerinti - beosztását külön hirdetményben közöljük.

1.6 A hiányzásokkal kapcsolatos tudnivalók

2.1.1 A laboratóriumban a félév során legfeljebb három pótmérési lehetőséget tudunk biztosítani egy hallgatónak. Háromnál több mulasztás esetén a hallgató nem teljesítette a tantárgy félévi követelményeit.

2.1.2 A távollétet a következő mérésen kell igazolni.

2.1.3 Igazolatlan távollét pótlására különjárási díj előzetes befizetése esetén adunk lehetőséget. Az 5 percet meghaladó késést igazolt távollétnek tekintjük.

1.7 A tematikus mérési gyakorlatok rendje

A mérési gyakorlat elvégzésére rendelkezésre álló időben a mérést folyamatosan végezzük. Az órák között szünetet nem tartunk. A rendelkezésre álló időben az útmutatóban megadott méréseket el kell végezni! A mérési gyakorlatok során a saját jegyzet, az előkészített jegyzőkönyv és az aktuális nyomtatott mérési útmutató használható, egyéb segédeszköz (pl.:internet, telefon, stb.) nem használható.

Azoknak a hallgatóknak, akik nem készültek fel a mérésre, azaz a mérés előtti ellenőrzés során elégtelent kaptak, ott kell maradniuk a mérésen és el kell végezniük a mérést. Dolgozatukra elégtelent kapnak, a mérés során végzett tevékenységükre és a csoport közös jegyzőkönyvére megkapják az értékelést. Nekik különjárási díj befizetése után pótlásként csak a "beugró ZH"-t kell megírniuk a pótmérés során. Akik a mérésen nem vettek részt vagy az oktató által kijelölt, minimális mérési anyagot a megadott idő alatt nem tudják elvégezni, pótmérésen kell részt venniük. Nekik a pótmérésen a mérést teljes egészében el kell végezni. Mindkét esetben – azaz a dolgozat vagy a teljes mérés pótlásakor – a mulasztást követő egy hónapon belül el kell végezni a pótlást. A pótmérésen az vehet részt, aki az e-learning rendszerben jelentkezett az adott időpontra és befizette a pótlási díjat. A díj befizetése a NEPTUN-ban megjelenik, s ezt a mérés kezdetekor a mérésvezető ellenőrzi.

1.8 A félévközi számonkérés rendje

2.3.1 A mérésekre való felkészülést az első félévben mérésenkénti önellenőrzési lap segíti. Az önellenőrzési lap egy módszertani segítség, arra hivatott, hogy a felkészülés végén mindenki áttekinthesse, milyen ismeretekkel kell rendelkeznie a mérések eredményes elvégzéséhez. Az önellenőrzési lapot a mérést megelőzően minden mérésen részt vevő hallgatónak ki kell töltenie. A kitöltött önellenőrzési lap nem kötelez semmire, a benne foglaltak nem befolyásolják a mérés eredményét, az csupán az egyén felkészülését segíti.

A hallgatók mérésre való felkészültségét a mérés megkezdése előtt ellenőrizzük. A hallgatók minden alkalommal beszámolnak a kijelölt anyagrészből, a mérésen tanultakból, az írásbeli vagy szóbeli feleletre osztályzatot kapnak.

Elégtelen osztályzat esetén különjárási díj befizetése és pótmérésen a dolgozat megismétlése terheli a hallgatót. Ebben az esetben a hallgató a mérést az órán csoportjával elvégezheti, és ekkor csak a dolgozat pótlását kell megtennie a pótmérésen. Nem igazolt hiányzás pótlása csak különjárási díj befizetése után végezhető el. A díj befizetése a NEPTUN-ban megjelenik, s ezt a mérés kezdetekor a mérésvezető ellenőrzi.

Annak, aki hiányzás vagy a mérésen való elégtelen tevékenység (pl.: a minimális mérési anyagot a megadott idő alatt nem tudja elvégezni) miatt vesz részt pótmérésen, annak a teljes mérést el kell végeznie. A pótmérést a mulasztást követő egy hónapon belül el kell végezni.

2.3.2 A mérésekről egy mérőcsoport közös jegyzőkönyvet készít a megadott minta szerint. Bár a jegyzőkönyvek külalakját külön nem értékeljük, annak készítése során törekedjen a műszaki emberhez méltó gondos, rendezett, áttekinthető munkára. A nehezen olvasható, rendetlen, rendezetlen jegyzőkönyveket nem értékeljük, azt be nem adottnak tekintjük. A jegyzőkönyvben az ábrákat a műszaki rajz szabályainak megfelelően, körzővel és vonalzóval, ill. számítógéppel kell elkészíteni. A jegyzőkönyvben szabadkézi rajzot, másolást, szkennelést nem fogadunk el, ez vonatkozik a mérési útmutatóból történő ábrákra illetve az útmutató szövegeinek másolására is.

A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell mindazokat az adatokat, amelyek alapján a mérés megismételhető. Tartalmaznia kell a mérés célját, a kapcsolás blokkvázlatát, a mért és számított értékeket és a kiértékelést.

Az összetartozó mérési adatokat és számított eredményeket táblázatosan kell megadni úgy, hogy ennek alapján bármelyik mérési eredmény hibája meghatározható legyen.

Számítás esetén meg kell adni a felhasznált összefüggéseket és egy példán kell bemutatni a számítás menetét. A mérés kiértékelésének a mérési utasítás végén megadott pontok szerint kell történnie. A diagramokat milliméterpapíron, a mérési pontok feltüntetésével kell elkészíteni! A jegyzőkönyvet a mérési gyakorlat megkezdése előtt (otthon) elő kell készíteni, majd a mérési gyakorlat

során kell befejezni. Az a mérőcsoport, amelyik nem készítette elő jegyzőkönyvét, a mérésen nem vehet részt, tagjainak ez igazolt távollétet jelent. A jegyzőkönyvekhez – az első félévben – kiértékelést segítő táblázatokat mutatunk példaként, melyeket fel lehet használni. Fontos azonban, hogy a jegyzőkönyv előkészítésénél önálló munkát várunk el. Ha az előkészített jegyzőkönyvek azonosak, másolás, szkennelés vagy egyéb sokszorosítás jegyeit viselik magukon, akkor azokat nem fogadjuk el.

Az első mérésre – mivel a mérőcsoportok kialakítása még nem ismert – célszerű, ha mindenki készít elő jegyzőkönyvet.

A mérésen végzett munka és a jegyzőkönyvek minősítése: a mérésen végzett munkát és a jegyzőkönyveket a mérés végén értékeljük. Az elégtelen jegyzőkönyvet újra kell készíteni és különjárás díjat kell befizetni. A díj befizetése a NEPTUN-ban megjelenik, s ezt a pótmérés kezdetekor a mérésvezető ellenőrzi.

A jegyzőkönyvekért a csoport minden tagja egyénileg felelős!

A dolgozatok írásához, a mérések számítógépes értékelése során a nyomtatásokhoz, a jegyzőkönyv befejezéséhez és tárolásához minden tanulóörnek az első mérésre hoznia kell:

500 db (1 csomag) A4-es, legalább 80 g-os fehér papírlapot,

80 db A4-es milliméterpapírt,

8 db A4-es hajtogatós (pólyás) feliratozás nélküli dossziét.

A pótméréseken minden hallgatónak külön kell jegyzőkönyvet készítenie!

2.3.2 Önálló mérésen csak az a hallgató vehet részt, aki előzőleg valamennyi tematikus mérését eredményesen elvégezte és a tematikus mérések átlaga elérte a 2,00-t!

Az önálló mérést a hallgatók egyénileg végzik, mely során számot adnak műszerismeretükről és elvégzik a tematikus mérések egy részfeladatát. A feladatot a hallgatók tételhúzás útján kapják. Az önálló mérésen rövid jegyzőkönyvet is kell készíteni, ami tartalmazza a mérési kapcsolás blokkvázlatát, a mérési eredményeket, ezek hibáját és értékelését.

A rendelkezésre álló idő: 50 perc.

Az önálló mérést egy jeggyel osztályozzuk. Elégtelent adunk, ha a hallgatónak alapvetően hiányos a műszerismerete vagy a rendelkezésre álló időben nem tudja elvégezni a mérést.

Elégtelen önálló mérést meg kell ismételni. Az önálló mérés (távollét vagy elégtelen miatti) pótlására a korábban a pótmérésre megismert szabályok érvényesek.

Önálló mérés ismételtsére csak akkor van lehetőség, ha a hallgató a félév során megengedett három mulasztását nem merítette ki. Ebben az esetben az önálló mérés egyszer pótolható.

Elégtelen a tárgy laboratóriumi részének eredménye, ha az önálló mérés pótlása is elégtelen.

1.9 A laboratóriumi munka értékelése

A tárgy laboratóriumi részének eredményét a mérések során szerzett jegyek átlagából (az elégtelent is beszámítva) és az önálló mérés eredményéből alakítjuk ki úgy, hogy a hogy az átlagérték és az önálló mérés eredményének a számtani közepét vesszük két tizedes jegyre kerekítve. Amennyiben az önálló mérés sikertelen, úgy a laboratóriumi átlag kiszámítása: mérések során szerzett jegyek (az elégtelent is beszámítva), az önálló mérés elégtelen érdemjegyének és a sikeresen pótoló önálló mérés érdemjegyének összege, osztva hárommal, két tizedesre kerekítve.

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Műszertechnikai és Automatizálási Intézet		
Tantárgy neve és kódja:			Kreditérték: 5 Programozás II. KMXPR2TBNE, KMXPR2BBNE 3.. félév		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök					
Tantárgyfelelős oktató:		ELŐADÁS: Dr. Schuster György		Oktatók:	ELŐADÁS: Dr. Bretz Károly, Sándor Tamás LABOR:., Dr. Bretz Károly PhD., Terpecz Gábor, Papp Zoltán, Sándor Tamás,
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KMEPR1TBNE			
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 3	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):		Félévközi jegy (f)			
ELŐADÁS RÉSZ tananyaga					
Oktatási cél: A hallgatók alap jártasságot szerezzenek az assembly programozásban. Ismerjék meg egy CISC és egy RISC processzor alap utasítás készletét. Képesek legyenek egyszerű programok megírására, fordítására, hibakeresésére és hiba elhárítására.					
Tematika:					
ELŐADÁS Témaköre:				Hét	Óra
Fejlesztői környezetek jellemzői. Debug eszközök használata. Az assembly programozás alapjai. Az assembly felhasználási körei. CISC és RISC assemblerek jellemzői. AVR Studio fejlesztői környezet telepítése, beállításai. A mikrokontroller működése, szimulátor használata, program feltöltése a mikrokontrollerre.				Reg.hét	2
Datasheet használata. Assembly program írása, regiszterek, értékadás, aritmetikai, logikai utasítások, bitléptetés, bitforgatás. Program végrehajtásának ellenőrzése, debug.				Reg.hét	2
Portok beállítása, portkezelés. LED-ek és gombok működésének bemutatása a szimulátoron és a fejlesztő board-on. Makrók alkalmazása, Feltétel nélküli és feltételes ugró utasítások. Ciklusok. Adatmemória címzése, írás, olvasás, másolás.				1.	2
Adatmemória címzése, írás, olvasás, másolás. Stack beállítása.				2.	2
Saját szubrutin készítése. Szubrutin hívása. Megszakítások. Timerek programozása Datasheet alapján.				3.	2
Hétszegmenses kijelző kezelése, működés bemutatása. Mintapéldák ismertetése.				4.	2
AVR-C környezet bemutatása. Függvények használata. Portok beállítása, LED-ek, gombok kezelése, bitműveletek. Program feltöltése a mikrokontrollerre.				5.	2
Bitműveletek, bitmaszkolás előre definiált konstansokkal. Függvények. Delay függvény LED-del. Megszakítások. 8 bites timerek programozása LED-del. Delay függvény 7-szegmenses kijelzővel, megszakítás 8 bites timerrel 7-szegmenses kijelzővel.				6.	2
Folytatás; Megszakítások. 16 bites timerek programozása. Billentyűmátrix kezelése (part1).				7.	2
Billentyűmátrix kezelése (part2). Állapotok kijelzése a LED-eken. Gomb menü, klaviatúra menü.				8.	2
Összetett feladat. Algoritmusok készítése C nyelven mikrokontrollerre. Fényerő változtatás kitöltési tényezővel. Közös összetett feladat elkészítése, amelyhez a félév során megismert tématerületek kerülnek felhasználásra. LCD használata (opcionálisan). Mintapéldák.				9.	2
Féléves anyag összefoglalása (kérdések, válaszok)				10.	2
Elméleti pótzárthelyi íratása külön időben (opcionális)				11.	2
Félévközi követelmények					

Az előadásokon való részvétel kötelező.

A félévközi jegy a laboratóriumi gyakorlatok elején megírt összesen 10 darab, egyenként 5 kérdéses, egyenként 7 perces elméleti (beugró) zárthelyiből szerzett pontokból képződik. Az elégséges félévközi jegy feltétele a minimálisan 50 %. (25 pont).

Beugró zárthelyi már az első laborfoglalkozás alkalmával is lesz, a regisztrációs héten elhangzott anyagból!

Az **előadás rész** félévközi jegy rész-éremjegye az elért összpontszámok alapján

következésképpen alakul:

0-24 pont	elégtelen
25-30 pont	elégséges
31-36 pont	közepes
37-42 pont	jó
43-50 pont	jeles

A beugró zárthelyik pótlása orvosi igazolással, csak azon a héten pótolható, amikor az egyes beugró zárthelyik ki vannak írva. Amennyiben a félév végén nem sikerült elfogadható érdemjegyet szerezni, vagy javítani szeretne valaki, a félév végén pótzárthelyi megírás lehetőség is adott, külön-külön megírhatók és így javíthatók vagy ronthatók az egyes féléves zárthelyik. Puskázás minden esetben fegyelmi eljárást és letiltást von maga után.

LABOR RÉSZ tananyaga

Oktatási cél: A félév témája az ATmega128 mikrokontroller programozásának megismerése assembly és a C nyelven. (Az előző félévben megismert C programozási nyelv ismerete szükséges.)

LABOR Témaköre:	Óraszám:	
7 perces elméleti EA. zárthelyi! Fejlesztői környezetek jellemzői. Debug eszközök használata. Az assembly programozás alapjai. Az assembly felhasználási körei. AVR Studio fejlesztői környezet telepítése, beállításai. A mikrokontroller működése, szimulátor használata, program feltöltése a mikrokontrollerre. Assembly program írás, regiszterek, értékadás, aritmetikai, logikai utasítások, bitléptetés, bitforgatás. Program végrehajtásának ellenőrzése, debug.	1.	3
7 perces elméleti EA. zárthelyi és előző laboróra témájából 15 perces LABOR zárthelyi! Portok beállítása, portkezelés. LED-ek és gombok működésének bemutatása a szimulátoron és a fejlesztő board-on. Makrók alkalmazása, Feltétel nélküli és feltételes ugró utasítások. Ciklusok.	2.	3
7 perces elméleti EA. zárthelyi és előző laboróra témájából 15 perces LABOR zárthelyi! Adatmemória címzése, írás, olvasás, másolás. Stack beállítása.	3.	3
7 perces elméleti EA. zárthelyi és előző laboróra témájából 15 perces LABOR zárthelyi! Saját szubrutin készítése. Szubrutin hívása. Megszakítások. Timerek programozása Datasheet alapján.	4.	3
7 perces elméleti EA. zárthelyi és előző laboróra témájából 15 perces LABOR zárthelyi! Hétszegmenses kijelző kezelése, működés bemutatása. Mintapéldák ismertetése.	5.	3
7 perces elméleti EA. zárthelyi és előző laboróra témájából 15 perces LABOR zárthelyi! Mintapéldák ismertetése.	6.	3
7 perces elméleti EA. zárthelyi és előző laboróra témájából 15 perces LABOR zárthelyi! AVR-C környezet bemutatása. Függvények használata. Portok beállítása, LED-ek, gombok kezelése, bitműveletek.	7.	3
7 perces elméleti EA. zárthelyi és előző laboróra témájából 15 perces LABOR zárthelyi! Bitműveletek, bitmaszkolás előre definiált konstansokkal. Függvények, Megszakítások. 8 bites timerek programozása. Delay függvény bemutatása LED-del, 8 bites megszakítás bemutatása LED-del. Delay függvény bemutatása 7-szegmenses kijelzővel, 8 bites megszakítás bemutatása 7-szegmenses kijelzővel.	8.	3
7 perces elméleti EA. zárthelyi és előző laboróra témájából 15 perces LABOR zárthelyi! Folytatás; Függvények, Megszakítások. 16 bites timerek programozása. Billentyűmátrix kezelése (part1).	9.	3
7 perces elméleti EA. zárthelyi és előző laboróra témájából 15 perces LABOR zárthelyi! Billentyűmátrix kezelése (part2). Állapotok kijelzése a LED-eken. Gomb és klaviatúra menü bemutatása.	10.	3
Előző laboróra témájából 15 perces LABOR zárthelyi! Összetett feladat. Algoritmusok készítése C nyelven mikrokontrollerre. Fényerő változtatás kitöltési tényezővel. Közös összetett feladat elkészítése, amelyhez a félév során megismert tématerületek kerülnek felhasználásra. LCD használata (opcionálisan).	11.	3
LABOR NAGY PÓTZÁRTHELYI megírása AVR-ASSEMBLY és AVR-C használatából.	12.	3
Egyes laboroknak plusz gyakorlási lehetőségek a félévben.	13.	3

Félévközi követelmények

- A laborfoglalkozásokon történő részvétel kötelező, melyet az oktatók kötelesek mindig ellenőrizni. 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén az oktató „letiltva” bejegyzést rögzít a NEPTUN rendszerben. A laborfoglalkozásokon az első alkalommal ismertetett és hallgatók által aláírt baleset-, tűz- és munkavédelmi szabályok betartása kötelező. A

laborban mobiltelefonokat, tabletet, okos órát, okos szemüveget, headset-et csak táskában lehet tartani.

- b) A folyamatos készülés ellenőrzésére 7 perces elméleti EA. kis zárthelyik és 15 perces LABOR kis zárthelyik szolgálnak, melyeket csak a laborban található számítógépeken lehet megoldani. Ezek anyaga az előző előadások és laborok témaköre, valamint az előző félévi C programozás témaköre. Helytelen eredmény vagy nem megfelelő kód esetén a feladat nem fogadható el. A kis zárthelyik értékelése megfelelt/nem felelt meg.
- c) Összesen 6 db. AVR-ASSEMBLY 15 perces LABOR kis zárthelyik és összesen 4 db. AVR-C 15 perces LABOR kis zárthelyik írandók. Az elégséges érdemjegy megszerzéséhez AVR-ASSEMBLY témakörből 3 db 15 perces LABOR kis zárthelyinek és AVR-C témakörből 2 db 15 perces LABOR kis zárthelyinek értékelhetőnek kell lennie.
- d) A laborban saját számítógépet nem lehet használni. A feladatokat a Moodle rendszer generálja oktatótól függetlenül. A feladatok írásos vagy elektronikus rögzítése szigorúan tilos! Ezen szabály megszegői automatikusan letiltásra kerülnek és az Intézet fegyelmi eljárást kezdeményez a hallgató ellen. A zárthelyiken kizárólag a Moodle rendszerben, ill. a számítógépek "asztalán" található segédletek használhatók, a jegyzetelésre használt papírokat az oktató adja ki, és a nagy zárthelyi végén összeszedi. A nagy zárthelyik anyaga a témakörben tartott laborok, valamint az előző félévi C programozás. Az eredmény rögzítése után a forráskódot is fel kell tölteni az időkereten belül. Értékelés csak helyes eredmény esetén történik. A forráskódnak szintaktikailag és szemantikailag is helyesnek kell lennie. Ezt a vizsgálatot a kurzusvezető oktatók a laborfoglalkozásokon kívül végzik.
- e) A sikeres feladat megoldásnál az elfogadási kritériumként a következő szempontokat kell figyelembe venni:
- a feladat szövegezésének teljes mértékben feleljen meg a program, és a feladatban leírt összes funkciójának működőképesnek kell lennie,
 - a program nem tartalmazhat szintaktikai hibát, tehát csak hiba nélkül lefordult kódot lehet lefogadni.
- f) A sikertelen 15 perces LABOR kis zárthelyik (akár az összes) az utolsó oktatási héten díjmentesen pótolható. Az elégtelen évközi jegy a vizsgaidőszak első tíz munkanapján egy alkalommal pótolható évközi jegy pótlás keretében.
- g) Puskázás és egyéb más segédeszköz használata letiltást és fegyelmi eljárást von maga után.
- h) Labor eredmény értékelése:

uC-ASM rész (jó feladatok darabszáma)	uC-C rész (jó feladatok darabszáma)	ÉRDEMJEGY
3	2	elégséges
4	2	közepes
5	2	közepes
6	2	jó
3	3	közepes
4	3	közepes
5	3	jó
6	3	jeles
3	4	közepes
4	4	jó
5	4	jeles
6	4	jeles

FIGYELEM:

Az évközi jegy az előadásra és laborra kapott érdemjegyek számtani átlaga lesz, feltéve, hogy külön-külön az előadás részből is és a labor részből is elérték legalább az elégséges érdemjegyet.

Irodalom:**Kötelező:**

Schuster György- Dr. Simán István: C programozás BorlandC++ 3.11 környezetben. 1180

Dr. Schuster György: C programozási nyelv munkapéldány 2011. március 3.

Sándor Tamás: Programozás II., OE-KVK 2125

Kódolási irányelvek C és assembly programozáshoz

Ajánlott:

oktatas.mai.kvk.uni-obuda.hu

Sergyán Szabolcs: Algoritmusok, adatszerkezetek I. ÓE-NIK 5014 Budapest 2014.

Szénási Sándor: Algoritmusok, adatszerkezetek II. ÓE-NIK 5013 Budapest 2014.

B. W. Kernighan - D. M. Ritchie: A C programozási nyelv Az ANSI szerint szabványosított változat

B. W. Kernighan - D. M. Ritchie: A C programozási nyelv

Zárthelyi betekintési szabályzat

Amennyiben a hallgató nagy zárthelyi dolgozatát meg kívánja tekinteni, illetve a nagy zárthelyi javításával nem ért egyet, akkor az alábbiak szerint kell eljárnia:

1. „Az évközi írásbeli (zárthelyi) dolgozatokat az oktatók a dolgozatok megírását követő 10 munkanapon belül kijavítják, és az eredményekről tájékoztatják a hallgatókat. A szorgalmi időszak utolsó hetében íratott zárthelyi dolgozatok kijavítására a Tanulmányi Ügyrendben meghatározott időpont irányadó. A kihirdetést követő egy héten belül a hallgató az intézet által megjelölt időpontban a dolgozatát megtekintheti.” A betekintés alkalmával a kurzus oktatója a dolgozatban megmutatja az esetleges hibákat, illetve felhívja a figyelmet arra, hogy mi lehetett volna a helyes megoldás, illetve válaszol a hallgató által feltett kérdésekre.
2. Abban az esetben, ha a hallgató továbbra sem ért egyet a javítással, akkor ezt először a kurzus oktatójának kell jeleznie és vele egyeztetnie.
3. Amennyiben az 1. és 2. pont szerinti egyeztetés sem volt sikeres, és a hallgató továbbra sem ért egyet a javítás végeredményével, akkor kérhet független bizottság által történő javítást. A bizottságot a tárgyfelelős oktató vagy szakcsoportvezető jelöli ki. A bizottság három tagját a tárgyfelelős/szakcsoportvezető állítja össze a tárgyat tanító további oktatókból. A bizottság tagjainak kötelező előre tájékozódni a kurzus oktatójánál a javítással kapcsolatban. A tárgyfelelős/szakcsoportvezető által kijelölt bizottságban már nem lehet benne a kifogásolt javítást végző oktató.
4. A bizottság döntését a hallgató ismételten megtámadhatja a TVSZ 12§-15§ (A HALLGATÓI JOGORVOSLAT RENDJE) paragrafusai alapján.

Elfogadta az adott félévre

Dr. Schuster György PhD
tantárgyfelelős sk.

Markella Zsolt
igazgatóhelyettes sk.

Assessment and subject description

Óbuda University			Institute of Power Systems			
Kandó Kálmán Faculty of Electrical Engineering						
Subject name and code: Energetics		KVKEN1ABNE KVVWENBABNE		Credits: 2		
Full-time, Spring/Fall Semester						
Course: Energetics						
Responsible:	Peter Kadar senior lecturer		Teaching staff:	Peter Kadar, Mark Karacsi		
Prerequisites:						
Contact hours per week: 2	Lecture: 2	Class discussion:		Lab hours: 1	Tutorial:	
Assessment and evaluation:	Semester mark					
Subject description						
<i>Aims:</i> In the frame of course “energetics” the students may get impression about the power engineering activity, specialized on the power system operation. Through the selected chapters of the power system control they get acquainted with the special expressions and verbs used in this sector.						
<i>Topics to be covered:</i> After the presentation of the Hungarian power system, some basic highlights are shown as the power plant operations and the controls strategies. The micro- and smart grids are mentioned as well. The construction and operation of the wind turbines, although the integration of the renewable energy sources into the power system operation is discussed in detail. We introduce also the operation of the Phasor Measurement Unit and other GPS based application. The chapter of the deregulation shows the financial – legal – economical ambiance of all the actions related power. The audio records of the English spoken inter TSO dispatcher talks, the visualisation demonstration program and the load forecast application makes more viable the course.						
Topics					Week	Lessons
ENTSOE, Hungarian Power system					1.	2
Wind I.					2.	2
Wind II					3.	2
Former student presentations / News and magazines / IEEE					4.	2
Vocabulary assessment I. / Starwars					5.	2
Student papers – Small renewables					6.	2
Student papers – Dispatcher talks – ODSZ listen / Former student presentation					7.	2
Small renewables – Vocabulary assessment II.					8.	2
Solar Belt					9.	2
Intelligent networks					10.	2
CO2 emission					11.	2
Microgrids					12.	2
Exam presentation					13.	2
Exam presentation					14.	2

Assessment and evaluation Requirements of the signature: - Attendance at the classes (A) / and at the on-line presentations too - Written assessments (W) - Oral presentation (O) Type of exam: Semester mark Evaluation of the exam: 25% A + 50%W + 25%O
Materials - Materials in the Moodle - Vocabulary specialized for the Power Engineering in electronic form - Electronic newsletters

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Villamosenergetikai Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Különleges energiaforrások						KVVKE1BBNE KVVKE1BBLE		
nappali/ levelező tagozat, tavaszi / őszi félév ÓBUDA						Kreditérték: 3		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak, Villamosenergetikai specializáció								
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Kádár Péter (PhD)			Oktatók:		Dr. Kádár Péter	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)								
féléves óraszámok:		Előadás: 1 / 6		Tantermi gyak.:		Laborgyakorlat: 1 / 6		Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,é):		évközi (é) – vizsga (v) Neptun szerint						
A tananyag								
Oktatási cél:								
A hallgatók megismerkedhetnek a hagyományos energiatermelést kiegészítő alternatív megújuló és elosztott energiatermelés lehetőségeivel, annak műszaki és gazdasági vetületeivel. Az ÓE KVK VEI-ben közvetlen tapasztalatot szereznek a tüzelőanyag cella, szélturbina, napkollektor és napelemek felhasználásáról								
Oktatási forma:								
- Az oktatás az egyetemi szabályozásnak megfelelően történik jelenléti vagy on-line formában - A tananyag a Moodle rendszeren keresztül elérhető - Az órák az órarendi időpontban – vagy megbeszélés alapján attól eltérő időpontban kerülnek megtartásra								
Tematika:								
Energiaforrások, biomassa felhasználás, nap-, víz,- szél-, naphő erőművek, energiátárolók, napkollektorok, tüzelőanyag-cellák, a geotermikus energiafelhasználása, erőművek összehasonlítása, kogeneráció, smart grid								
Témakör:							Konzu	Óra
							ltáció	
1. ENERGIAFORRÁSOK ÉS AZ ENERGIAFELHASZNÁLÁS		- Mértékegységek - Elosztott és megújuló termelés - A világ energiaforrásai és az energiafelhasználás - Energiahordozók - A primer energiahordozó felhasználás - Kőolaj - Szén - Földgáz - Magyarország energia felhasználása - Vezetékes energiahálózatok					1.	1
2. BIOMASSZA FELHASZNÁLÁS		- A biomassa - Nagyléptékű ipari felhasználás - Biomassa alapú távfűtés - Biomassa tüzelés kis méretekben - Tüzelőberendezések - Alkalmazás, telepítés						1
3. BIOGÁZ és BIOMASSZA Energia és CO2 mérlege		- Biogáz felhasználás - Hulladék kezelés - A beruházások költségigénye - A berendezések élettartama - Biogáz erőmű - Szilárd biomassa kiserőmű - Környezetvédelem, energiamérleg, hatások						1

4. A HŐSZIVATTYÚ ÉS A GEOTERMIKUS ENERGIATERMELÉS	- A hőszivattyú - Termálvíz hasznosítás - Geotermikus erőművek - A beruházások költségigénye - A berendezések élettartama - Környezetvédelem		1
5. NAPENERGIA FELHASZNÁLÁSA, NAPKOLLEKTOROK	- A napsugárzás jellegzetességei - Naperőművek - A napkollektorok, Síkkollektor, Vákuumcsöves kollektor - Open loop – closed loop rendszerek - HMV előállítás - Fűtés rásegítés	2.	1
6. A FOTOVOLTAIKUS ENERGIATERMELÉS I.	- A fotovoltaikus rendszerek elemei - Napelemek - Egyéb kiegészítők - A fotovoltaikus rendszerek üzeme - Szigetüzem és szinkron üzem - Egyéb alkalmazási lehetőségek - A PV hatása a villamosenergia rendszer üzemére - Átlagos kihasználtság - Szabályozhatóság - Időjárásfüggés - Elosztott termelés - Napelemek alkalmazása az építészetben - Kis méretű, családi házakra telepített rendszerek: - Épületintegrált napelemes rendszerek		1
7. NAPHŐERŐMŰVEK	- Naptorony - Napteknő - Parabola tükör - Napkémény - Naptó		1
8. SZÉLENERGIA HASZNOSÍTÁS	- A széleenergia átalakításának mechanizmusa - Vízemelő szélérőgépek - A szélérőművek felépítése - A szélérőművek karakterisztikája - Hazai perspektívák - A szélérőművek üzemeltetése - Termelési- és terhelési menetredek - Szigetüzem	3.	1
9. A VÍZERŐMŰVEK .	- Vízenergia felhasználás - A víz energiája - A vízjárás - A turbinák - A vízerőművek - Egy szép példa - Hazai Vízenergia felhasználás - A rendelkezésre álló technológia A hazai kis erőművek - A hazai törpék - Nyugati törpék - Keleti törpék - Kis törpék - Szivattyús tározós erőmű modell a BMF KVK Villamosenergetikai Intézetében - A SZET - A SZET modell - A beruházások költségigénye - A berendezések élettartama - Kis vízerőmű ~ 10 MW - Törpe vízerőmű ~ 100 kW		1

10. TÜZELŐANYAG-CELLÁK	- A tüzelőanyag cellák alapjai - A tüzelőanyag-elemek fajtái - Tüzelőanyag-cella felhasználások		1
11. ENERGIATÁROLÁS	- Energiatárolás hidrogén formájában - Tárolás hő formájában - Lendkerekek - Akkumulátorok - A VRB - Sűrített levegős energiatárolás - Szuperkapacitások	4.	1
12. KO-GENERÁCIÓ	- A gázmotorok - Az abszorpciós hűtőgépek, trigeneráció - Gázmotoros hőszivattyú - Mikroturbinák		0,5
13. STIRLING MOTOROK	- külső égésű motor - alfa, béta és gamma Stirling - a VEI Stirling gépe		0,5
14. ERŐMŰVI TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA	- Hatásfok - A kihasználtság - A gazdaságosság kérdése - Kibocsátások az életciklus során - Az élettartam - Területigény - Vízfelhasználás - Hálózati hatások - Zajhatás - Externáliák költsége - Foglalkoztatottság - Az energetikai beruházások értékelése		1
Félévközi követelmények: • 4 db kisZH megírása • A hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban meghatározott óraszámot			
A pótlás módja: Pótzárthelyi			
A jegy kialakításának módszere: szóbeli vizsga illetve évközi ZH-k alapján			
A vizsga módja:			
Irodalom:			
Kötelező: Kádár Péter: Különleges energiaforrások; 2057. sz. <i>főiskolai jegyzet</i> , 210 old. Budapesti Műszaki Főiskola KVK Villamosenergetikai Intézet, 2008			
Ajánlott: Kiadott elektronikus segédletek, előadások - Moodle			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem				Automatika Intézet	
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Közúti járművek irányítórendszerei (KAWJR1BBNE)					Kreditérték: 3
nappali tagozat 2021/22 tanév I. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	dr. Frank Tibor	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)					
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	Vizsga				
A tananyag					
Oktatási cél: A korszerű személygépjárművekben alkalmazott befecskendező, gyújtó és motorirányító rendszerek felépítésének és működésének megismerése.					
Tematika:					
Előadások témakörei					
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 szükségfutás. 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.					
Korszerű motorirányító rendszerek felépítése és működése					
Japán motorirányító rendszerek. Jellemző alkalmazások.					
Laboratóriumi gyakorlatok anyaga					
Elektronikus gyújtórendszerek vizsgálata					
Digifant motorirányító egység vizsgálata					

Félévközi követelmények: 1 db zárthelyi sikeres megírása. A laborgyakorlatok sikeres teljesítése.
A pótlás módja: Pótzárthelyi, a pótmérés(ek) sikeres elvégzése.
A vizsga módja: írásbeli
Irodalom:
Kötelező:

Ajánlott:

dr. Frank – dr. Kovács: Befecskendező és motorirányító rendszerek (európai gépkocsik), Maróti
2006

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

Tárgy neve: Közúti járművek irányítórendszerei	NEPTUN-kód: KAUKI11ONE	Óraszám: ea+gy+lb 1+0+1	Kredit: 3 Köv : vizsga
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
A belsőégésű motorok felépítése és működése. Keverékképzési alapfogalmak. A befecskendező rendszerek csoportosítása. A benzinbefecskendező rendszerek felépítése és működése. Elektronikus gyújtási rendszerek, gyújtó egységek. Zárasszög vezérlés, primeráram korlátozás. Elektronikus gyújtásvezérlő rendszerek. Elosztó nélküli gyújtási rendszerek. Kopogásmentes gyújtás-szabályozások. Motorirányító rendszerek felépítése és működése. A dízel befecskendezés áttekintése a kezdetektől napjainkig. Közös nyomásterű (COMMON-RAIL) rendszerek felépítése. Kipufogógáz utánkezelő rendszerek. Blokkolásgátló rendszerek. Kipörgésgátló rendszerek. Menetdinamikai rendszerek. Asszisztens rendszerek a gépkocsikban. Sebességszabályozó és távolságtartó rendszerek. Korszerű világítástechnikai rendszerek. Környezetfigyelő asszisztens rendszerek.			
Irodalom:			
1. Ajánlott: dr. Frank - dr. Kováts: Befecskendező és motorirányító rendszerek (európai gépkocsik), Maróti 2006			
2. Ajánlott: Kováts-Nagyszokolyai-Szalai: Dízel befecskendező rendszerek, Maróti 2002			
3. Ajánlott: Kőfalusi: ABS-től ESP-ig, Maróti 2005			
Megjegyzés:			

Assessment and subject description

Óbuda University			Institute of Microelectronics and Technology		
Kandó Kálmán Faculty of Electrical Engineering					
Subject name and code: Lighting Technology KEVVI1TBNE, KMELT11AND					
Credits: 3					
Full-time					
Course:					
Responsible:	László Balázs, PhD.		Teaching staff:	László Balázs, PhD.	
Prerequisites:		none			
Contact hours per week:	Lecture: 2	Class discussion: 0		Lab hours: 0	Tutorial: 0
Assessment and evaluation:	semester mark				
Subject description					
<i>Learning objectives:</i> Provide students with a comprehensive understanding of lighting science and technology including basic terms and principles of photometry, light sources, luminaires and lighting design. Strengthen knowledge about LEDs and state-of-the-art lighting solutions. Develop skills in collaborating and communicating with lighting professionals in English.					
<i>Topics to be covered:</i>					
Topics				Week	Lessons
Basic concepts Basic concepts in optics, light reflectance, transmittance and absorbance. Light perception, perceptual psychology. Optical illusion. Basic radiometric and photometric principles and quantities. Fundamentals of lighting design.				1.	2
Structure and physiology of human eye Optical and neural processes of vision. Accommodation, adaptation, visual acuity, contrast sensitivity, glare. Emotional and biological effects of light.				2.	2
Color vision Spectrum and color. Tristimulus color vision.				3.	2
Basic radiometric and photometric principles and quantities Radiant flux, luminous flux, radiant energy, light energy, radiant intensity, luminous intensity, irradiation, illuminance, radiance, luminance, efficacy. Basic photometric measurements.				4.	2
Colorimetry Color systems (RGB, XYZ, Lab, Luv). Color temperature (CCT), color rendering (Ra, CRI), color difference metrics. Characterization of light sources and surface colors.				5.	2
Incandescent and discharge light sources Electrical light sources: incandescent, low pressure discharge, high intensity discharge lamps and solid-state lighting devices.				6.	2
Light emitting diodes LED working principles and technologies: narrow band and white phosphor LEDs, Organic LEDs. White LED types and lighting applications. LED circuits and drivers. Operation constrains and failure mechanisms.				7.	2
Luminaires Principles of shaping and controlling light. Stationary luminaires: downlights, uplights, louvred luminaires, spotlights. Wallwashers, fiber optic systems. Standards and application requirements related to indoor and outdoor luminaries.				8.	2
Lighting design fundamentals Lighting design concepts. Quantitative lighting design. Luminance based design. Qualitative lighting design. Architecture and atmosphere. Energy efficiency in buildings and in outdoor lighting. Lighting upgrades. Lighting project planning and development. Requirements of good lighting: luminance distribution, illuminance, glare, direction of light (shadows), color uniformity, flicker.				9.	2
Indoor lighting design Simple design tasks using Dialux Evo.				10.	2

Lighting applications and controls Indoor and outdoor lighting. Principles of lighting controls. Chronological time control. Occupancy control. Daylight harvesting. Sensors. Analog and digital control. Wireless lighting control. Adaptive lighting. Lighting in smart cities.	11.	2
Outdoor lighting design Simple design tasks using Dialux Evo.	12.	2
Test	13.	2
Course closure	14.	2
Assessment and evaluation		
<u>Requirements of the signature:</u> Regular class attendance is a prerequisite for receiving credit in the course. Course attendance is tracked and maximum 2 absences are allowed. Students whose absences exceed 2 will be dropped from the course.		
Students will take a test on week 13. The maximum test score is 50. The minimum test score to pass the test is 25. Students can retake the test in case they do not reach the minimum requirements. Final correction opportunity is within the first 10 days of the examination period. (Aláíráspótló vizsga)		
Students will also submit 10 coursewares (weeks 1-7, 9-11) which may take a form of a lighting calculation, short essay or literature search in English. Students can get maximum 5 scores for each homework. The total score for the courseware is 50, so the highest score a student can earn during the course is 100.		
<u>Type of exam:</u> semester mark		
<u>Evaluation of the semester mark:</u> Semester mark is derived from the total score which is the sum of the test score and the courseware score:		
Mark	Total score	
5	85-100 %	
4	74-84 %	
3	63-73 %	
2	50-62 %	
1	0-49 %	
Suggested material		
Presentations and learning materials accessible in Moodle		
Comment:		

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Matematika II.			KEXMA2TBNE		Kreditérték: 6
Nappali tagozat 2018/2019. tanév 2. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Kovács Judit		Oktatók:	Farkas Zoltán, Dr. Kovács Judit, Dr. Lendvay Marianna, Szabó László Attila, Vámos Róbert, Vári Tibor	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Matematika I. - Analízis I. NMXAN1HBNE			
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. Többváltozós valós függvények. Többváltozós valós függvények elméletének alapfogalmai. előadás: 02.11.				1.	3+3
Parciális deriváltak. Kétváltozós valós függvények integrálása. Kettős integrál fogalma, geometriai jelentése és tulajdonságai. Kiszámítása normál tartományon. előadás: 02.18.				2.	3+3
Laplace-transzformáció Fogalma, konvergenciája, alapvető tulajdonságai. Fontosabb függvények Laplace-transzformáltjai. Inverz Laplace-transzformáció. előadás: 02.25.				3.	3+3
Közönséges differenciálegyenletek I. Differenciálegyenlet fogalma, általános, partikuláris és szinguláris megoldás, kezdetiérték-probléma. Elsőrendű szétválasztható változójú differenciálegyenletek. Első- és másodrendű állandó együtthatójú lineáris differenciálegyenletek megoldása próbafüggvény módszerrel. előadás: 03.04.				4.	3+3
Közönséges differenciálegyenletek II. Laplace-transzformáció alkalmazása állandó együtthatójú lineáris differenciálegyenletek megoldására. előadás: 03.11.				5.	3+3
1. Zárthelyi dolgozat. 03.18.				6.	3+3

Valószínűesszámitás 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. előadás: 03.25.	7.	3+3
Valószínűesszámitás II. Feltételes valószínűség, független események. Valószínűségi változó fogalma. Diszkrét valószínűségi változó várható értéke, szórása. Nevezetes diszkrét valószínűség eloszlások. Folytonos valószínűségi változók. Eloszlásfüggvény és sűrűség függvény. Folytonos valószínűségi változó várható értéke és szórása. Nevezetes folytonos eloszlások. előadás: 04.01.	8.	0+3
Számsorok. Számsor fogalma, tulajdonságai. Függvénysorok. Függvénysor fogalma, konvergencia pont, konvergencia tartomány, függvénysor összege. Hatványsor fogalma, konvergenciája. Trigonometrikus sor. Fourier-sor és konvergenciája. előadás: 04.08.	9.	3+3
Tanítási szünet	10.	0+0
Tanítási szünet 04.22.	11.	0+3
Vektor-skalár függvények. Vektor-skalár függvény fogalma, határértéke, folytonossága, differenciálhatósága. Skalár-vektor függvények. Skalár-vektor függvény fogalma, kapcsolata a háromváltozós valós függvényekkel. Skalár-vektor függvény határértéke, folytonossága, differenciálhatósága. A gradiens és tulajdonságai. Nabla operátor. Vektor-vektor függvények. Vektor-vektor függvény fogalma. Vektor-vektor függvény határértéke, folytonossága, differenciálhatósága. Rotáció és divergencia. Vonalintegrálok fogalma, tulajdonságai, kiszámítása. Potenciálos terek. előadás: 04.29.	12.	3+3
2. Zárthelyi dolgozat. 05.06.	13.	3+3
Pót zh. 05.13.	14.	3+3

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 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.

A zárthelyi dolgozatoknál számológép és egyéb elektronikus eszköz nem használható.

A zárthelyi dolgozatokat az előadáson íratjuk. A zárthelyi dolgozatok ütemezése:

	Időpont	Időtartam	Szerezhető max. pontszám	Témák
1. zh.	6.hét	60 perc	50 pont	Többváltozós függvények. Az integrálszámítás néhány alkalmazása. Kétváltozós valós függvények integrálása. Laplace-transzformáció. Differenciálegyenletek.
2. zh.	13. hét	60 perc	50 pont	Valószínűségszámítás. Függvénysorok.
pótzh.	14. hét	60 perc	50 pont	A pótlendő zh témája.

A pótlás módja:

Az a hallgató, aki túllépte a TVSZ-ben megengedett hiányzások számát, **„letiltva”** bejegyzést kap.

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

Az a hallgató, aki az évfolyam zárthelyik egyikét nem írta meg a megadott időpontokban és nem is pótolta, **„letiltva”** bejegyzést kap.

Csak az a hallgató pótolhat, aki nem kapott „letiltva” bejegyzést.

Pót (/javító) zárthelyi:

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

Aki az évfolyam-zárthelyiket az előírt időben megírta, és nem érte el az 50%-ot, vagy csak az egyik zárthelyinél nem érte el a 30%-ot, a 14. héten a rosszabbul sikerült zárthelyit javíthatja. Az a hallgató, aki legalább 50 pontot elért, valamint a két zárthelyi dolgozat mindegyikénél legalább 15 pontot szerzett, de több pontot szeretne vinni a vizsgára, szintén javíthatja az egyik zárthelyit a 14. héten. Az *összpontszám*ba a javító zárthelyi eredménye számít!

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 és összpontszáma 100 pont.

Az a hallgató, aki a szorgalmi időszakban egyik zárthelyi dolgozat esetén sem érte el a 30%-ot, vagy az egyik dolgozatnál nem érte el a 30%-ot, a másikat pedig nem írta meg a megadott időpontban, nem javíthat a 14. héten, hanem szintén csak az aláíráspótló vizsgán szerezheti meg az aláírást.

Megajánlott jegy:

A hallgató csak akkor kaphat megajánlott vizsgajegyet, ha az aláírást megszerezte.

Megajánlott **jó (4)** vizsgajegyet kaphat az a hallgató, aki az 1. és a 2. zárthelyi dolgozatnál összesen legalább 75, de kevesebb, mint 88 pontot szerzett. Megajánlott **jeles (5)** vizsgajegyet kaphat az a hallgató, aki az 1. és a 2. zárthelyi dolgozatnál összesen legalább 88 pontot szerzett. A megajánlott jegyeknél a pót zárthelyik eredménye nem számítható be.

A vizsga módja: írásbeli

A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.

A vizsgadolgozat feladatokat (50 pont) és elméleti kérdéseket (20 pont) tartalmaz. A feladatokra 60 perc, az elméleti kérdésekre 15 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a vizsgán 21 pontnál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap. Ha legalább 21 pontot ér el, akkor a vizsgán szerzett pontszámához hozzáadjuk a zárthelyi dolgozatokkal szerzett összpontszámának 30%-át, kivéve, ha az aláírást az aláírás pótló vizsgán szerezte meg. Ez utóbbi esetben, a vizsgán szerzett pontszámához 15 pontot adunk hozzá. Az így kialakuló pontszámból a hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják a vizsgajegyet:

Pontszám	Vizsgajegy
88 - 100	jeles (5)
75 - 87	jó (4)
63 - 74	közepes (3)
50 - 62	elégséges (2)
0 - 49	elégtelen (1)

Egyéb:

A zárthelyiken és a vizsgán semmilyen elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon stb.) nem használható.

Irodalom**Kötelező:**

Tankönyv:

Kovács J-Szabó L: Matematika II villamosmérnök szakos hallgatók számára, ÓE 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: Matematika II.			KEXMA2BBNE		Kreditérték: 6
Nappali tagozat 2018/2019. tanév 2. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Kovács Judit		Oktatók:	Farkas Zoltán, Dr. Bugyás József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Matematika I. - Analízis I.		NMXAN1HBNE	
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 függvénysorok. Differenciálegyenletek. Vektoranalízis.					
Témakör:				Hét	Óra
Az integrálszámítás néhány alkalmazása. Résztörtekre bontás módszere. Többváltozós valós függvények. Többváltozós valós függvények elméletének alapfogalmai. előadás: 02.13.				1.	3+3
Parciális deriváltak. Kétváltozós valós függvények integrálása. Kettős integrál fogalma, geometriai jelentése és tulajdonságai. Kiszámítása normál tartományon. előadás: 02.20.				2.	3+3
Laplace-transzformáció Fogalma, konvergenciája, alapvető tulajdonságai. Fontosabb függvények Laplace-transzformáltjai. Inverz Laplace-transzformáció. előadás: 02.27.				3.	3+3
Közönséges differenciálegyenletek I. Differenciálegyenlet fogalma, általános, partikuláris és szinguláris megoldás, kezdetiérték-probléma. Elsőrendű szétválasztható változójú differenciálegyenletek. Első- és másodrendű állandó együtthatójú lineáris differenciálegyenletek megoldása próbafüggvény módszerrel. előadás: 03.06.				4.	3+3
Közönséges differenciálegyenletek II. Laplace-transzformáció alkalmazása állandó együtthatójú lineáris differenciálegyenletek megoldására. előadás: 03.13.				5.	3+3
1. Zárthelyi dolgozat. 03.20.				6.	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. előadás: 03.27.				7.	3+3

Valószínűségszámítás II. Feltételes valószínűség, független események. Valószínűségi változó fogalma. Diszkrét valószínűségi változó várható értéke, szórása. Nevezetes diszkrét valószínűség eloszlások. Folytonos valószínűségi változók. Eloszlásfüggvény és sűrűség függvény. Folytonos valószínűségi változó várható értéke és szórása. Nevezetes folytonos eloszlások. előadás: 04.03.	8.	0+3
Számsorok. Számsor fogalma, tulajdonságai. Függvénysorok. Függvénysor fogalma, konvergencia pont, konvergencia tartomány, függvénysor összege. Hatványsor fogalma, konvergenciája. Trigonometrikus sor. Fourier-sor és konvergenciája. előadás: 04.10.	9.	3+3
Tanítási szünet	10.	0+0
Vektor-skalár függvények. Vektor-skalár függvény fogalma, határértéke, folytonossága, differenciálhatósága. Skalár-vektor függvények. Skalár-vektor függvény fogalma, kapcsolata a háromváltozós valós függvényekkel. Skalár-vektor függvény határértéke, folytonossága, differenciálhatósága. A gradiens és tulajdonságai. Nabla operátor. Vektor-vektor függvények. Vektor-vektor függvény fogalma. Vektor-vektor függvény határértéke, folytonossága, differenciálhatósága. Rotáció és divergencia. Vonalintegrálok fogalma, tulajdonságai, kiszámítása. Potenciálos terek. előadás: 04.24.	11.	0+3
Tanítási szünet	12.	3+3
2. Zárthelyi dolgozat. 05.08.	13.	3+3
Pót zh. 05.15.	14.	3+3

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 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.

A zárthelyi dolgozatoknál számológép és egyéb elektronikus eszköz nem használható.

A zárthelyi dolgozatokat az előadáson íratjuk. A zárthelyi dolgozatok ütemezése:

	Időpont	Időtartam	Szerezhető max. pontszám	Témák
1. zh.	6.hét	60 perc	50 pont	Többváltozós függvények. Az integrálszámítás néhány alkalmazása. Kétváltozós valós függvények integrálása. Laplace-transzformáció. Differenciálegyenletek.
2. zh.	13. hét	60 perc	50 pont	Valószínűségszámítás. Függvénysorok.
pótzh.	14. hét	60 perc	50 pont	A pótlendő zh témája.

A pótlás módja:

Az a hallgató, aki túllépte a TVSZ-ben megengedett hiányzások számát, **„letiltva”** bejegyzést kap.

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

Az a hallgató, aki az évfolyam zárthelyik egyikét nem írta meg a megadott időpontokban és nem is pótolta, **„letiltva”** bejegyzést kap.

Csak az a hallgató pótolhat, aki nem kapott „letiltva” bejegyzést.

Pót (/javító) zárthelyi:

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

Aki az évfolyam-zárthelyiket az előírt időben megírta, és nem érte el az 50%-ot, vagy csak az egyik zárthelyinél nem érte el a 30%-ot, a 14. héten a rosszabbul sikerült zárthelyit javíthatja. Az a hallgató, aki legalább 50 pontot elért, valamint a két zárthelyi dolgozat mindegyikénél legalább 15 pontot szerzett, de több pontot szeretne vinni a vizsgára, szintén javíthatja az egyik zárthelyit a 14. héten. Az *összpontszám*ba a javító zárthelyi eredménye számít!

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 és összpontszáma 100 pont.

Az a hallgató, aki a szorgalmi időszakban egyik zárthelyi dolgozat esetén sem érte el a 30%-ot, vagy az egyik dolgozatnál nem érte el a 30%-ot, a másikat pedig nem írta meg a megadott időpontban, nem javíthat a 14. héten, hanem szintén csak az aláíráspótló vizsgán szerezheti meg az aláírást.

Megajánlott jegy:

A hallgató csak akkor kaphat megajánlott vizsgajegyet, ha az aláírást megszerezte.

Megajánlott **jó (4)** vizsgajegyet kaphat az a hallgató, aki az 1. és a 2. zárthelyi dolgozatnál összesen legalább 75, de kevesebb, mint 88 pontot szerzett. Megajánlott **jeles (5)** vizsgajegyet kaphat az a hallgató, aki az 1. és a 2. zárthelyi dolgozatnál összesen legalább 88 pontot szerzett. A megajánlott jegyeknél a pót zárthelyik eredménye nem számítható be.

A vizsga módja: írásbeli

A hallgató csak akkor vizsgázhat, ha az aláírást megszerezte.

A vizsgadolgozat feladatokat (50 pont) és elméleti kérdéseket (20 pont) tartalmaz. A feladatokra 60 perc, az elméleti kérdésekre 15 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a vizsgán 21 pontnál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap. Ha legalább 21 pontot ér el, akkor a vizsgán szerzett pontszámához hozzáadjuk a zárthelyi dolgozatokkal szerzett összpontszámának 30%-át, kivéve, ha az aláírást az aláírás pótló vizsgán szerezte meg. Ez utóbbi esetben, a vizsgán szerzett pontszámához 15 pontot adunk hozzá. Az így kialakuló pontszámból a hallgatók az alábbi táblázat szerint kapják a vizsgajegyet:

Pontszám	Vizsgajegy
88 - 100	jeles (5)
75 - 87	jó (4)
63 - 74	közepes (3)
50 - 62	elégséges (2)
0 - 49	elégtelen (1)

Egyéb:

A zárthelyiken és a vizsgán semmilyen elektronikus segédeszköz (számológép, mobiltelefon stb.) nem használható.

Irodalom**Kötelező:**

Tankönyv:

Kovács J-Szabó L: Matematika II villamosmérnök szakos hallgatók számára, ÓE 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

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, Farkas Zoltán, Dr. Lendvay Marianna, Vámos Róbert, Vári Tibor
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 2019.09.10.	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, gyöktényező alak, polinomok osztása. MatLab: SymbolicMathToolbox bemutatása, syms, simplify, pretty, solve, subs, stb. utasítások			
2. hét 2019.09.17.	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. MatLab: számolás komplex számokkal, numerikus számítások: solve, sqrt, roots, stb.			
3. hét 2019.09.24.	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. MatLab: numerikus és szimbolikus számítások vektorokkal, mátrixokkal: műveletek, det, stb.			
4. hét 2019.10.02.	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. MatLab: függvényábrázolás, egyenletmegoldás, ezplot, plot, solve, subs, roots, utasítások, stb.			
5. hét 2019.10. 08.	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. MatLab: függvényábrázolás, függvény transzformációk, ezplot, plot, solve, subs, utasítások, stb.			

6. hét 2019.10.15.	A számsorozat fogalma, monotonitása, korlátossága, a sorozat határértéke és tulajdonságai. A közrefogási tétel, ez e szám értelmezése, az Euler sorozat, mértani sorozat. A mértani sor összege. Határérték számítási módszerek. Torlódási pont. MatLab: <i>határértékszámítás szimbolikusan és numerikusan, limit utasítás, ezplot, ábrázolás, stb.</i>
7. hét 2019.10.22.	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. MatLab: <i>határértékszámítás szimbolikusan és numerikusan, limit utasítás, ezplot, ábrázolás, stb.</i>
8. hét 2019.10.29.	A derivált fogalma, tulajdonságai és szemléltetése. Derivált számítása a definíció alapján. Derivált függvény. Elemi függvények deriváltja. Érintő egyenes egyenlete. Függvény lineáris approximációja. MatLab: <i>: függvények ábrázolása, érintő ábrázolása, deriválás, ezplot, plot, hold on, diff, utasítások, stb.</i>
9. hét 2019.11.05.	Differenciálási szabályok, összetett függvény és inverz függvény deriváltja, logaritmikus differenciálás. Magasabbrendű deriváltak. Arkusz függvények deriválása. MatLab: <i>deriválás, ezplot, plot, hold on, diff, utasítások, stb.</i>
10. hét 2019.11.12.	A differenciálszámítás alkalmazásai: teljes függvényvizsgálat, szélsőérték számítás, konvexitás vizsgálat, inflexiós pont. L'Hospital szabály. Egyenletek numerikus megoldása Newton-módszerrel. MatLab: <i>ezplot, plot, hold on, diff, diff(f,2), solve, subs, limit, roots, utasítások, stb.</i>
11. hét 2019.11.19.	A primitív függvény és a határozatlan integrál fogalma, tulajdonságai, linearitás, összetett függvény integrálási szabályai. Parciális integrálás. Helyettesítéssel integrálás. MatLab: <i>int, simplify, pretty, utasítások, stb.</i>
12. hét 2019.11.26.	Határozott integrál fogalma, tulajdonságai, kiszámítása Newton-Leibniz tétellel. Numerikus integrálás. MatLab: <i>szimbolikus és numerikus integrálás, int, quad, utasítások, stb.</i>
13. hét 2019.12.23.	Területszámítás. Ívhossz számítás. Forgástest térfogata. Forgásfelület felszíne. Improprius integrálok. MatLab: <i>szimbolikus és numerikus integrálás, ezplot, plot, int, limit, quad, utasítások, esetleg felületek ábrázolása, stb.</i>
14. hét 2019.12.10.	Elemi résztörtekre bontás módszere. Racionális törtfüggvények integrálása. MatLab: <i>int, simplify, pretty, utasítások, stb.</i>

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 jelentkezhet, 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.

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, Farkas Zoltán
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 2019. 09.12.	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, gyöktényező alak, polinomok osztása. MatLab: <i>SymbolicMathToolbox bemutatása, syms, simplify, pretty, solve, subs, stb. utasítások</i>			
2. hét 2019. 09.19.	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. MatLab: <i>számolás komplex számokkal, numerikus számítások: solve, sqrt, roots, stb.</i>			
3. hét 2019. 09.26.	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. MatLab: <i>numerikus és szimbolikus számítások vektorokkal, mátrixokkal: műveletek, det, stb.</i>			
4. hét 2019. 10. 04.	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. MatLab: <i>függvényábrázolás, egyenletmegoldás, ezplot, plot, solve, subs, roots, utasítások, stb.</i>			
5. hét 2019. 10. 10.	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. MatLab: <i>függvényábrázolás, függvény transzformációk, ezplot, plot, solve, subs, utasítások, stb.</i>			
6. hét 2019. 10. 17.	A számsorozat fogalma, monotonitása, korlátossága, a sorozat határértéke és tulajdonságai. A közrefogási tétel, ez e szám értelmezése, az Euler sorozat, mértani sorozat. A mértani sor összege. Határérték számítási módszerek. Torlódási pont. MatLab: <i>határértékszámítás szimbolikusan és numerikusan, limit utasítás, ezplot, ábrázolás, stb.</i>			

7. hét 2019. 10. 22.	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. MatLab: <i>határértékszámítás szimbolikusan és numerikusan, limit utasítás, ezplot, ábrázolás, stb.</i>
8. hét 2019. 10. 31.	A derivált fogalma, tulajdonságai és szemléltetése. Derivált számítása a definíció alapján. Derivált függvény. Elemi függvények deriváltja. Érintő egyenes egyenlete. Függvény lineáris approximációja. MatLab: <i>: függvények ábrázolása, érintő ábrázolása, deriválás, ezplot, plot, hold on, diff, utasítások, stb.</i>
9. hét 2019. 11. 07.	Differenciálási szabályok, összetett függvény és inverz függvény deriváltja, logaritmikus differenciálás. Magasabbrendű deriváltak. Arkusz függvények deriválása. MatLab: <i>deriválás, ezplot, plot, hold on, diff, utasítások, stb.</i>
10. hét 2019. 11. 14.	A differenciálszámítás alkalmazásai: teljes függvényvizsgálat, szélsőérték számítás, konvexitás vizsgálat, inflexiós pont. L'Hospital szabály. Egyenletek numerikus megoldása Newton-módszerrel. MatLab: <i>ezplot, plot, hold on, diff, diff(f,2), solve, subs, limit, roots, utasítások, stb.</i>
11. hét 2019. 11. 19.	A primitív függvény és a határozatlan integrál fogalma, tulajdonságai, linearitás, összetett függvény integrálási szabályai. Parciális integrálás. Helyettesítéses integrálás. MatLab: <i>int, simplify, pretty, utasítások, stb.</i>
12. hét 2019. 11. 26.	Határozott integrál fogalma, tulajdonságai, kiszámítása Newton-Leibniz tétellel. Numerikus integrálás. MatLab: <i>szimbolikus és numerikus integrálás, int, quad, utasítások, stb.</i>
13. hét 2019. 12. 03.	Területszámítás. Ívhossz számítás. Forgástest térfogata. Forgásfelület felszíne. Improprius integrálok. MatLab: <i>szimbolikus és numerikus integrálás, ezplot, plot, int, limit, quad, utasítások, esetleg felületek ábrázolása, stb.</i>
14. hét 2019. 12. 10.	Elemi résztörtekre bontás módszere. Racionális törtfüggvények integrálása. MatLab: <i>int, simplify, pretty, utasítások, stb.</i>

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 jelentkezhet, 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 Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Mikroelektronika II. KEWMR2TBNE		Kreditérték: 3			
Nappali tagozat, 6. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnök szak, elektronikus eszközök szakirány					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Balázs László		Oktatók:	Dr. Horváth Zsolt József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Mikroelektronika I. KEWMR1TBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2 - (on-line)	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	Jegyzőkönyvek beadása, beszámoltatás.				
A tananyag					
Oktatási cél: A MOS tranzisztorok felépítésének, jellemzőinek, valamint az egyszerűbb CMOS logikai kapuk felépítésének és működésének megismertetése.					
Témakörök (laborgyakorlat):				Hét	Óra
Elméleti bevezetés: MOS inverterek				1.	2
Elméleti bevezetés: egyéb MOS logikai kapuk.				2.	2
A layout tervező program (Microwind2) megismerése.				3.	2
n- és p-típusú MOSFET layoutjának megszerkesztése.				4.	2
A logikai áramkörtervező program (DSCH2) megismerése.				5.	2
Telítéses típusú inverterek összeállítása és szimulációja.				6.	2
CMOS inverterek összeállítása és szimulációja.				7.	2
CMOS inverter layoutjának megszerkesztése és karakterisztikáinak szimulációja.				8.	2
CMOS NOR, NAND és transzfer kapuk összeállítása és szimulációja.				9.	2
CMOS impulzzusadó áramkörök összeállítása és szimulációja				10.	2
CMOS komplex logikai kapuk összeállítása és szimulációja I. (egyéni feladatok).				11.	2
CMOS komplex logikai kapuk összeállítása és szimulációja II. (egyéni feladatok).				12.	2
CMOS komplex logikai kapuk összeállítása és szimulációja – beszámoló.				13.	2
Pótlások, beszámolók.				14.	2
Félévközi követelmények:					
A tantervben előírt gyakorlatokon kötelező a részvétel. A félévközi jegy feltétele a feladatok hiánytalan elvégzése és sikeres beszámolás az eredményekről egy ZH és félév végi szóbeli beszámoló formájában.					
A pótlás módja:					
A laborgyakorlatok mindegyike és a ZH pótolhatók egy-egy alkalommal a szorgalmi időszak végén. A vizsgaidőszak első két hetében egy laborgyakorlat vagy a ZH és/vagy a beszámoló pótolható egyszeri alkalommal.					
Irodalom					
Mojzes Imre: Mikroelektronika és elektronikai technológia, Műszaki Könyvkiadó, 1995. Székely Vladimír: Elektronika I. Félvezető eszközök, Műegyetemi Kiadó, 2001. Simon M. Sze: Semiconductor Devices: Physics and Technology, 2nd Edition, Wiley, New York, 2002. 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.					

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem					
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Mikroelektronika I, KEWMR1TBNE		Kreditérték: 4			
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.: 2	Laborgyakorlat: 0	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 sajátosságai: 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 másiktól történő megszerkesztése.	14.	2
Témakörök (gyakorlat):		
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
Félévközi követelmények:		
A tantervben előírt gyakorlatok látogatása kötelező. A vizsgára bocsátás feltétele 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 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.

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 szálból 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:			

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 értelmezésére, 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, KEEMFITBNE				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. Projektfeladatokon 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 KEXMD1TBNE			Kreditérték: 2		
Nappali tagozat			2018/2019 tanév 2. félév		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Lendvay Marianna		Oktatók:	Kupás-Deák Béla, Meszlényi György, Solymossyné Kalmár Emília	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		-			
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:	
Számonkérés módja (s,v,f):	Évközi jegy				
A tananyag					
Oktatási cél: Műszaki rajzok olvasási készségének és készítésének ismerete. Műszaki dokumentációk kezelése, dokumentációs adatbázisok kezelése, információs adatbankok felhasználásának készsége. Rajzolással és adatkezeléssel kapcsolatos számítógépprogramok kezelésszintű ismerete.					
Tematika:					
Témakör:				Hét	Óra
Bevezető: Követelmény management, a verzió és konfiguráció management. Változás követés és dokumentálása. Dokumentáló szoftverek. Milyen a jó specifikáció? Hogyan teljesíthető a követetőség? A követelmény –design – implementáció –a teszt fázisokhoz kapcsolódóan.				1.	2
Páratlan kurzusszámú csoport: Képfalkotási módszerek: párhuzamos vetítés, az európai vetítési rendszer. 1. sz. házi feladat: Csonkolt kocka hat nézetben. Beadási határidő: a következő tantermi órán.				2.	2
Páros kurzusszámú csoport: Számítógépes rajzkészítés.					
Páros csoport: Képfalkotási módszerek: párhuzamos vetítés, az európai vetítési rendszer. 1. sz. feladat: Csonkolt kocka hat nézetben. Beadási határidő: a következő tantermi órán.				3.	2
Páratlan csoport: Számítógépes rajzkészítés.					
Páratlan csoport: Vetület kiegészítés. harmadik kép szerkesztésének gyakorlása. Villamos kapcsolási rajz-elemek, kis zh. Órai munka: 3. kép szerkesztés készítése, értékelés: megfelelt/nem megfelelt.				4.	2
Páros csoport: Számítógépes rajzkészítés					
Páros csoport: Vetület kiegészítés. harmadik kép szerkesztésének gyakorlása. Villamos kapcsolási rajz-elemek, kis zh. Órai munka: 3. kép szerkesztés készítése, értékelés: megfelelt/nem megfelelt.				5.	2
Páratlan kurzusszámú csoport: Számítógépes rajzkészítés					
Páratlan csoport: Metszetek, szelvények alkalmazása: metszet, szelvény, lépcsős metszet, befördített metszet.				6.	2
2. sz. házi feladat: A gyakorlatvezető által választhatóan kiadott feladat: lépcsős-, vagy befördített metszet készítés. Beadási határidő: a következő tantermi órán.					
Páros csoport: Számítógépes rajzkészítés					
Páros kurzusszámú csoport: Metszetek, szelvények alkalmazása: metszet, szelvény, lépcsős metszet, befördített metszet.				7.	2
2. sz. házi feladat: A gyakorlatvezető által választhatóan kiadott feladat: lépcsős-, vagy befördített metszet készítés. Beadási határidő: a következő tantermi órán.					
Páratlan csoport: Számítógépes rajzkészítés					
Páratlan csoport: Csavarok és csavarkötések egyszerűsített ábrázolása. Menetes alkatrészek ábrázolása. 3. sz. házi feladat: csavarkötés: a gyakorlatvezető által választhatóan kiadott feladat: a csavar nézetben, az összekötendő alkatrészek metszetben vannak.				8.	2
Páros csoport: Számítógépes rajzkészítés.					

Páros csoport: Csavarok és csavarkötések egyszerűsített ábrázolása. Menetes alkatrészek ábrázolása. 3. sz. házi feladat: csavarkötés: a gyakorlatvezető által választhatóan kiadott feladat: a csavar nézetben, az összekötendő alkatrészek metszetben vannak	9.	2
Páratlan csoport: Számítógépes rajzkészítés.		
Rektori szünet	10.	2
Páratlan csoport: A méretmegadás alapelvei, a mérethálózat felépítése Mérethálózat készítés gyakorlása. 4. sz. házi feladat: Axonometrikusan megadott alkatrészeiről megfelelő számú nézetből álló alkatrészből készítés mérethálózattal. Beadási határidő: a következő tantermi órán.	11.	2
Páros csoport: Számítógépes rajzkészítés		
Páros csoport: A méretmegadás alapelvei, a mérethálózat felépítése Mérethálózat készítés gyakorlása. 4. sz. házi feladat: Axonometrikusan megadott alkatrészeiről megfelelő számú nézetből álló alkatrészből készítés mérethálózattal. Beadási határidő: a következő tantermi órán.	12.	2
Páratlan csoport: Számítógépes rajzkészítés		
Páratlan csoport: Tűrések, illesztések, felületi érdesség. Pótlások.	13.	2
Páros csoport: Számítógépes rajzkészítés.		
Páros csoport : Tűrések, illesztések, felületi érdesség. Pótlások.	14.	2
Páratlan csoport: Számítógépes rajzkészítés.		
Félévközi követelmények:		
A tantárgy követelményei:		
1. A foglalkozásokon való részvétel kötelező, a hiányzásokra a TVSZ előírásai vonatkoznak. 2. Az évközi jegy teljesítésének feltételei: valamennyi gyakorlati feladatot és házi feladatot legalább elégséges szinten teljesíteni kell. A házi feladatokat határidőre be kell adni, határidőn túli beadás csak eljárási díj befizetése ellenében lehetséges. 3. Az elégtelen évközi jegyek a vizsgaidőszak első 10 munkanapján belül egy alkalommal javíthatók.		
4. A pótlás módja: Csak az a hallgató pótolhat, akit nem tiltottak le. Az elégtelen vagy elmaradt gyakorlati feladatok pótlására a szorgalmi időszak utolsó hetében egy alkalommal biztosítunk lehetőséget; az elégtelen házi feladatokra feladatonként egy pótlási lehetőséget adunk.		
A félévközi jegy kialakításának módszere: a számítógépes feladatok (1/2), valamint a házi feladatok (1/2) átlaga alapján kerül a jegy megállapításra. Az elégséges szint eléréséhez minden feladatot minimum elégséges szintre el kell készíteni és be kell adni. A gyakorlatokon készített rajztermi feladatokba a Villamos kapcsolási rajzelemek kis zh is beleszámít.		
Irodalom:		
Kötelező:		
1.Dr. Kósa Csabáné – Dr. Horváth Sándor – Jambrich Gyula: Műszaki dokumentáció Bp. 1994. KKMF 1149		
Ajánlott:		
Műszaki rajz útmutató és példatár, KKMF, 154/93		

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Műszertechnikai és Automatizálási Intézet, Automatika Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Méréstechnika I. KMXMT1TBNE, KAXMT1BBNE Kreditérték: 4 Nappali tagozat 2017 /2018. tanév tavaszi félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Bretz Károly PhD		Oktatók:	MAI oktatói, AI oktatói	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KHXVT2TBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Gyakorlat: 0	Labor: 2	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga (v)				
A tananyag					
Oktatási cél: Az alapvető villamos mennyiségek méréséhez szükséges mérési elvek és módszerek elsajátítása. Az ehhez szükséges legfontosabb villamos mérőműszerek felépítésének, kezelésének megismerése, műszaki adataik értelmezése. Az optimális mérési módszerek és eszközök kiválasztásához szükséges ismeretek megszerzése. Mérési módszerek elsajátítása. Alapvető villamos méréstechnikai jártasság megszerzése, a műszerkezelés begyakorlása. Mérési eredmények értékelése, hibaszámítás, mérések dokumentálása.					
Tematika:					
Előadások témakörei:				Hét	Óra*
Méréselméleti alapok. A mérés definíciója és célja. Jelek és felosztásuk. Mértékegység rendszer kialakításának elve. Az SI mértékegység rendszer. Villamos etalonok. Mérési módszerek felosztása. Mérési eredmények és megadásuk. Hibák és megadási módjaik.				1.	3
Mérési sorozat és kiértékelése, jellemzői. Hisztogram és sűrűségfüggvény. Eloszlásfüggvények. A mért érték legjobb becslése. Hibák halmozódása matematikai műveletek során. Mérési eredmények ábrázolása. Regresszió. Korreláció.				2.	3
Egyenfeszültség és egyenáram mérése. Műszerek osztályozása. Mechanikus műszerek. Állandómágneses műszer felépítése, működése, skálaegyenlet, jellemzők, hibátényezők. Felhasználása feszültség és árammérésre. Kompenzációs feszültségmérés elve.				3.	3
Oscilloszkópok. Felosztásuk. Működési elvük, üzemmódjaik. Készülékqváz feladata. Független eltérítő rendszer feladata, működése, üzemmódjai, jellemzői. Vízszintes eltérítő rendszer feladata, működése, üzemmódjai, jellemzői. Oscilloszkópok kezelése, alkalmazásai.				4.	3
Mintavételezési elvek. Real-time és ekvivalens mintavételezési elv felhasználása mintavételező oszcilloszkópoknál. Működési elv, alkalmazás, jellemzők.				5.	3
Digitális tároló oszcilloszkóp működési elve, jellemzői, alkalmazása.				6.	3
Elektronikus feszültségmérők felosztása, felépítésük, működésük, jellemzőik, alkalmazásuk. Digitális műszerek felosztása, jellemzőik. Néhány jellemző példa az A/D átalakítókra, jellemzőik.				7.	3
Váltakozófeszültség mérése. Váltakozófeszültség jellemző mennyiségei. Váltakozófeszültségű mechanikus feszültségmérők működési elve és jellemzői. Analóg elektronikus váltakozófeszültségű műszerek felosztása és kialakítása. AC/DC konverterek és jellemzőik. Digitális váltakozófeszültség mérése és jellemzői.				8.	3
Torzításmérés, össztorzításmérők működése és alkalmazásuk. Egyen és váltakozó áram mérése. Az áram feszültséggé alakítása passzív és aktív módszerekkel.				9.	3
Ellenállás mérés. Egyenáramú hidak alkalmazása ellenállásmérésre. Jellemzőik. Digitális ellenállásmérés. Négyvezetékes módszer. Multiméterek. Analóg és digitális multiméterek felépítése. Generátorok I. Generátorok felosztása, általános felépítésük. Függvénygenerátorok működési elve, üzemmódjaik, kezelésük.				10.	3
* A tárgy előadásaira koncentrált formában is sor kerülhet.					

Laboratóriumi foglalkozások témakörei:		Óra
Méréstechnikai és műszerkezelési alapok		2
Egyenfeszültség és egyenáram mérése		6
Generátor és oszcilloszkóp kezelésének gyakorlása		6
Váltakozófeszültség és áram mérése		6
Mérési elrendezések vizsgálata		2
Mérési eredmények kiértékelése (mérési sorozat, karakterisztikák)		2
Önálló mérés		2
Az egyes telephelyeken történő mérések tananyaga max. 25%-ban eltérhet a tematikától		
Ütemezés A mérések szervezése forgószínpad szerűen történik. A mérések félévi beosztását a félév kezdetén közzétesszük.		

Félévközi követelmények
1.1 Óralátogatások: - Az előadások és a laboratóriumi gyakorlatok látogatása kötelező. - Amennyiben a hallgató túllépi a TVSZ-ben megadott hiányzások mértékét, letiltásra kerül. (Az előadás és a laboratóriumi hiányzást külön - külön számoljuk.) 1.2 A tárgy laboratóriumi részének értékelése: - A laboratóriumi átlag kiszámítása: az ellenőrző zárthelyik jegyeinek átlaga (beleértve az először sikertelen ZH jegyeket is) és az önálló mérés érdemjegyének összege osztva kettővel, két tizedesre kerekítve. - Amennyiben az önálló mérés sikertelen, úgy a laboratóriumi átlag kiszámítása: az ellenőrző zárthelyik jegyeinek átlaga (beleértve az először sikertelen zárthelyi jegyeket is), az önálló mérés érdemjegyének és a sikeresen pótoló önálló mérés érdemjegyének összege, osztva hárommal, két tizedesre kerekítve. - El nem végzett mérés esetén a hallgató letiltásra kerül. - A specifikus követelményeket a telephelyre vonatkozó melléklet tartalmazza. 1.3 A tárgy elméleti anyagának számonkérése: - Az előadás rész teljesítéséhez a félév közben írt zárthelyiken megszerezhető pontszámok összegének minimum 50%-át el kell érni. - A zárthelyiken, a vizsgára vizsgapont szerezhető, amelynek maximális értéke 18 pont. - A specifikus követelményeket a telephelyre vonatkozó melléklet tartalmazza. 1.4 Aláírás megadásának feltétele: - Az aláírás megszerzéséhez az 1.2 (laboratórium) és az 1.3 (elmélet) részekben leírt követelmények teljesítése szükséges. 1.5 Az aláírás pótlása: - Amennyiben a hallgatónak aláírást kell pótolnia, az aláírás pótlásra a Neptun rendszerben kiírt alkalomra kell jelentkeznie. - A megtagadott aláírást a vizsgaidőszak első 10 munkanapja során egy alkalommal lehet pótolni. - Amennyiben az aláírás megszerzése nem sikerült, a hallgató az adott vizsgaidőszakban vizsgára nem bocsátható. - A specifikus követelményeket a telephelyre vonatkozó melléklet tartalmazza. 2. Megajánlott vizsgajegy évközi munka alapján: Amennyiben a hallgató megszerezte az aláírást, továbbá a laboratóriumi átlaga legalább 3,50, megajánlott vizsgajegyet kaphat. Az előadás ZH-kon elért pontokat összeadjuk és az így elért legalább 13 pont esetén jó (4), 16 ponttól jeles (5) előadás osztályzatot ajánlunk meg. A megajánlott vizsgajegyet a laboratóriumi átlag és az előadás osztályzat átlagaként képezzük, az általános kerekítési szabályok szerint, azaz 0,5-től fölfelé kerekítünk.

3. Vizsga:

- A vizsga valamennyi, az adott telephelyen tanuló hallgató számára egységes.
- A vizsga formája írásbeli.
- A vizsga anyaga az előadáson elhangzott anyag, az előírt jegyzet törzsanyaga, példamegoldás, továbbá a méréseken elsajátítandó ismeretek.
- A vizsgadolgozat értékelése:
A feladatok megoldásának értékelése pontozással történik. A pontozásnál egy-egy kérdés helyes megoldásáért 1...6 pont jár. Az egy-egy témakörből elérhető maximális pontszám 12 pont, így az öt témakört felölelő dolgozat helyes megoldásáért összesen 60 pont érhető el.
- A félévközben az előadás anyagából írt zárthelyiken elért pontszámot hozzáadjuk a vizsgadolgozaton szerzett pontszámhoz hozott pontként. A pótzárthelyin elért pontszámot nem vesszük figyelembe, csak a félév közben megírt zárthelyiken elért pontokat.
- A vizsgadolgozat osztályzata az elért pontszámok alapján a következőképp alakul:

0...30 pont	elégtelen (1)
31...38 pont	elégséges (2)
39...46 pont	közepes (3)
47...54 pont	jó (4)
55.... pont	jeles (5).
- A vizsgadolgozat osztályzat sikerességének másik feltétele, hogy a vizsgázó az öt kérdéscsoportból mindegyikre nullánál nagyobb pontszámot kapjon. Ha egy vagy több kérdéscsoportra nulla pontot ért el, vizsgadolgozat osztályzata elégtelen (1).
- Amennyiben a vizsgadolgozat pontszáma legfeljebb 2 ponttal marad el az érdemjegyet meghatározó alsó ponthatártól, akkor a hallgató szóbeli vizsgalehetőséget kérhet.
- Az a hallgató, akinek az évközi zárthelyikből származó pontszáma elérte a 12 pontot és megszerezte az aláírást, az a szorgalmi időszakban elővizsgát tehet.

4. A félév eredménye:

- A félév eredménye a vizsgadolgozat osztályzata és a laboratóriumi átlag átlagaként számolandó az általános kerekítési szabályok szerint, azaz 0,5-től fölfelé kerekítünk.

5. Vizsgakurzus:

- Amennyiben valaki megszerzi az aláírást egy adott félévben, de a vizsgát nem teljesíti, a következő félévben lehetősége van a tárgyat vizsgakurzusként felvenni.
- Vizsgakurzus esetén az aláírás megszerzésekor szerzett laboratóriumi átlagát fogjuk figyelembe venni a félév eredményének kiszámításakor.
- A félévközben az előadás anyagából írt zárthelyikből számított hozott pontok csak a megírás félévében használhatók fel.

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

A jelen követelményrendszerben nem rendezett kérdésekre a TVSZ előírásai vonatkoznak.

A követelményrendszer mellékleteket tartalmaz:

1 sz. melléklet: A józsefvárosi telephelyre vonatkozó telephely specifikus követelményei

2. sz. melléklet: Az óbudai telephelyre vonatkozó telephely specifikus követelményei

Irodalom:

Kötelező:

Dr. Horváth Elek:

Méréstechnika jegyzet (1161)

Segédletek:

Laboratóriumi gyakorlatok útmutatók.

Ajánlott:

Kiss Ernő:

Elektronikus műszerek

Schnell:

Jelek és rendszerek mérés technikája

Helfrick-Cooper:

Modern Electronic Instrumentation and Measurement

Techniques Chin:

Elektronic Instruments and Measurements

A tárgy minőségbiztosítási módszerei:

A Méréstechnika a villamosmérnök szakon közös, szakmai törzstárgy. A telephelyek tantárgyfelelősei és oktatói évenként közösen értékelik a számonkérések eredményei és a hallgatói visszajelzések alapján az oktatás hatékonyságát, megbeszéljük a tárgyon belüli súlyozási arányokat, új tématerületek oktatásba kerülésének lehetőségeit, a fejlesztési irányokat, valamint a követelményrendszert. Különös gondot fordítunk az előadások és laboratóriumi gyakorlatok egymásra-épülésére. Biztosítjuk az önálló munka feltételeit. Folyamatosan ellenőrizzük a hallgatók felkészültségét. Az oktatás hatékonysága érdekében hetente "szabad labor"-időt biztosítunk, ahol konzultációs jelleggel segítjük a hallgatók felkészülését a mérési feladatok sikeres elvégzésére.

2. sz. melléklet
Az óbudai telephelyre vonatkozó telephely specifikus követelmények
Méréstechnika I. tárgyból

1. A tárgy elméleti anyagának számonkérése

A tárgy előadásán 2 db zárthelyi íratunk.

Az első zárthelyi előreláthatólag a 6. előadási alkalom után, a második a 11. előadási alkalom után kerül sorra. Ezeket pontozással értékeljük.

Amennyiben az adott zárthelyire kapott pontszám az elérhető maximális pontszám:

- 0 % ...20 %-a, (vagy meg nem írás esetén)	0
- >20 % ...30 %-a	2
- >30 % ...40 %-a	3
- >40 % ...50 %-a	4
- >50 % ...60 %-a	5
- >60 % ...70 %-a,	6
- >70 % ...80 %-a	7
- >80 % ...90 %-a	8
- >90 % ..100% közötti sávba esik, akkor	9

ponttal vesszük figyelembe az eredményt a vizsgadolgozat értékelésénél zárthelyinként.

Így a két zárthelyiből összesen maximálisan 18 pont érhető el.

A félévközben az előadás anyagából írt zárthelyiken elért pontszámot hozzáadjuk a vizsgadolgozaton szerzett pontszámhoz hozott pontként.

2. A tárgy laboratóriumi gyakorlatai és azok értékelése

A mérési gyakorlatokon tematikus méréseket és egy önálló mérést kell elvégezni.

Az egyes mérések – tanulókör, kurzus, mérőcsoport és oktatási hét szerinti - beosztását külön hirdetményben közöljük.

1.6 A hiányzásokkal kapcsolatos tudnivalók

2.1.1 A laboratóriumban a félév során legfeljebb három pótmérési lehetőséget tudunk biztosítani egy hallgatónak. Háromnál több mulasztás esetén a hallgató nem teljesítette a tantárgy félévi követelményeit.

2.1.2 A távollétet a következő mérésen kell igazolni.

2.1.3 Igazolatlan távollét pótlására különjárási díj előzetes befizetése esetén adunk lehetőséget. Az 5 percet meghaladó késést igazolt távollétnek tekintjük.

1.7 A tematikus mérési gyakorlatok rendje

A mérési gyakorlat elvégzésére rendelkezésre álló időben a mérést folyamatosan végezzük. Az órák között szünetet nem tartunk. A rendelkezésre álló időben az útmutatóban megadott méréseket el kell végezni! A mérési gyakorlatok során a saját jegyzet, az előkészített jegyzőkönyv és az aktuális nyomtatott mérési útmutató használható, egyéb segédeszköz (pl.:internet, telefon, stb.) nem használható.

Azoknak a hallgatóknak, akik nem készültek fel a mérésre, azaz a mérés előtti ellenőrzés során elégtelent kaptak, ott kell maradniuk a mérésen és el kell végezniük a mérést. Dolgozatukra elégtelent kapnak, a mérés során végzett tevékenységükre és a csoport közös jegyzőkönyvére megkapják az értékelést. Nekik különjárási díj befizetése után pótlásként csak a "beugró ZH"-t kell megírniuk a pótmérés során. Akik a mérésen nem vettek részt vagy az oktató által kijelölt, minimális mérési anyagot a megadott idő alatt nem tudják elvégezni, pótmérésen kell részt venniük. Nekik a pótmérésen a mérést teljes egészében el kell végezni. Mindkét esetben – azaz a dolgozat vagy a teljes mérés pótlásakor – a mulasztást követő egy hónapon belül el kell végezni a pótlást. A pótmérésen az vehet részt, aki az e-learning rendszerben jelentkezett az adott időpontra és befizette a pótlási díjat. A díj befizetése a NEPTUN-ban megjelenik, s ezt a mérés kezdetekor a mérésvezető ellenőrzi.

1.8 A félévközi számonkérés rendje

2.3.1 A mérésekre való felkészülést az első félévben mérésenkénti önellenőrzési lap segíti. Az önellenőrzési lap egy módszertani segítség, arra hivatott, hogy a felkészülés végén mindenki áttekinthesse, milyen ismeretekkel kell rendelkeznie a mérések eredményes elvégzéséhez. Az önellenőrzési lapot a mérést megelőzően minden mérésen részt vevő hallgatónak ki kell töltenie. A kitöltött önellenőrzési lap nem kötelez semmire, a benne foglaltak nem befolyásolják a mérés eredményét, az csupán az egyén felkészülését segíti.

A hallgatók mérésre való felkészültségét a mérés megkezdése előtt ellenőrizzük. A hallgatók minden alkalommal beszámolnak a kijelölt anyagrészből, a mérésen tanultakból, az írásbeli vagy szóbeli feleletre osztályzatot kapnak.

Elégtelen osztályzat esetén különjárási díj befizetése és pótmérésen a dolgozat megismétlése terheli a hallgatót. Ebben az esetben a hallgató a mérést az órán csoportjával elvégezheti, és ekkor csak a dolgozat pótlását kell megtennie a pótmérésen. Nem igazolt hiányzás pótlása csak különjárási díj befizetése után végezhető el. A díj befizetése a NEPTUN-ban megjelenik, s ezt a mérés kezdetekor a mérésvezető ellenőrzi.

Annak, aki hiányzás vagy a mérésen való elégtelen tevékenység (pl.: a minimális mérési anyagot a megadott idő alatt nem tudja elvégezni) miatt vesz részt pótmérésen, annak a teljes mérést el kell végeznie. A pótmérést a mulasztást követő egy hónapon belül el kell végezni.

2.3.2 A mérésekről egy mérőcsoport közös jegyzőkönyvet készít a megadott minta szerint. Bár a jegyzőkönyvek külalakját külön nem értékeljük, annak készítése során törekedjen a műszaki emberhez méltó gondos, rendezett, áttekinthető munkára. A nehezen olvasható, rendetlen, rendezetlen jegyzőkönyveket nem értékeljük, azt be nem adottnak tekintjük. A jegyzőkönyvben az ábrákat a műszaki rajz szabályainak megfelelően, körzővel és vonalzóval, ill. számítógéppel kell elkészíteni. A jegyzőkönyvben szabadkézi rajzot, másolást, szkennelést nem fogadunk el, ez vonatkozik a mérési útmutatóból történő ábrákra illetve az útmutató szövegeinek másolására is.

A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell mindazokat az adatokat, amelyek alapján a mérés megismételhető. Tartalmaznia kell a mérés célját, a kapcsolás blokkvázlatát, a mért és számított értékeket és a kiértékelést.

Az összetartozó mérési adatokat és számított eredményeket táblázatosan kell megadni úgy, hogy ennek alapján bármelyik mérési eredmény hibája meghatározható legyen.

Számítás esetén meg kell adni a felhasznált összefüggéseket és egy példán kell bemutatni a számítás menetét. A mérés kiértékelésének a mérési utasítás végén megadott pontok szerint kell történnie. A diagramokat milliméterpapíron, a mérési pontok feltüntetésével kell elkészíteni! A jegyzőkönyvet a mérési gyakorlat megkezdése előtt (otthon) elő kell készíteni, majd a mérési gyakorlat

során kell befejezni. Az a mérőcsoport, amelyik nem készítette elő jegyzőkönyvét, a mérésen nem vehet részt, tagjainak ez igazolt távollétet jelent. A jegyzőkönyvekhez – az első félévben – kiértékelést segítő táblázatokat mutatunk példaként, melyeket fel lehet használni. Fontos azonban, hogy a jegyzőkönyv előkészítésénél önálló munkát várunk el. Ha az előkészített jegyzőkönyvek azonosak, másolás, szkennelés vagy egyéb sokszorosítás jegyeit viselik magukon, akkor azokat nem fogadjuk el.

Az első mérésre – mivel a mérőcsoportok kialakítása még nem ismert – célszerű, ha mindenki készít elő jegyzőkönyvet.

A mérésen végzett munka és a jegyzőkönyvek minősítése: a mérésen végzett munkát és a jegyzőkönyveket a mérés végén értékeljük. Az elégtelen jegyzőkönyvet újra kell készíteni és különjárás díjat kell befizetni. A díj befizetése a NEPTUN-ban megjelenik, s ezt a pótmérés kezdetekor a mérésvezető ellenőrzi.

A jegyzőkönyvekért a csoport minden tagja egyénileg felelős!

A dolgozatok írásához, a mérések számítógépes értékelése során a nyomtatásokhoz, a jegyzőkönyv befejezéséhez és tárolásához minden tanulóörnek az első mérésre hoznia kell:

500 db (1 csomag) A4-es, legalább 80 g-os fehér papírlapot,

80 db A4-es milliméterpapírt,

8 db A4-es hajtogatós (pólyás) feliratozás nélküli dossziét.

A pótméréseken minden hallgatónak külön kell jegyzőkönyvet készítenie!

2.3.2 Önálló mérésen csak az a hallgató vehet részt, aki előzőleg valamennyi tematikus mérését eredményesen elvégezte és a tematikus mérések átlaga elérte a 2,00-t!

Az önálló mérést a hallgatók egyénileg végzik, mely során számot adnak műszerismeretükről és elvégzik a tematikus mérések egy részfeladatát. A feladatot a hallgatók tételhúzás útján kapják. Az önálló mérésen rövid jegyzőkönyvet is kell készíteni, ami tartalmazza a mérési kapcsolás blokkvázlatát, a mérési eredményeket, ezek hibáját és értékelését.

A rendelkezésre álló idő: 50 perc.

Az önálló mérést egy jeggyel osztályozzuk. Elégtelent adunk, ha a hallgatónak alapvetően hiányos a műszerismerete vagy a rendelkezésre álló időben nem tudja elvégezni a mérést.

Elégtelen önálló mérést meg kell ismételni. Az önálló mérés (távollét vagy elégtelen miatti) pótlására a korábban a pótmérésre megismert szabályok érvényesek.

Önálló mérés ismételtsére csak akkor van lehetőség, ha a hallgató a félév során megengedett három mulasztását nem merítette ki. Ebben az esetben az önálló mérés egyszer pótolható.

Elégtelen a tárgy laboratóriumi részének eredménye, ha az önálló mérés pótlása is elégtelen.

1.9 A laboratóriumi munka értékelése

A tárgy laboratóriumi részének eredményét a mérések során szerzett jegyek átlagából (az elégtelent is beszámítva) és az önálló mérés eredményéből alakítjuk ki úgy, hogy a hogy az átlagérték és az önálló mérés eredményének a számtani közepét vesszük két tizedes jegyre kerekítve. Amennyiben az önálló mérés sikertelen, úgy a laboratóriumi átlag kiszámítása: mérések során szerzett jegyek (az elégtelent is beszámítva), az önálló mérés elégtelen érdemjegyének és a sikeresen pótoló önálló mérés érdemjegyének összege, osztva hárommal, két tizedesre kerekítve.

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

Tárgy neve: Nagyfeszültségű technika	NEPTUN-kód: KVENF11ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+2	Kredit: 6 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Istók Róbert	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény: KVEST11ONE, KVEVL11ONE;	
Ismeretanyag leírása:			
Nagyfeszültségű laboratóriumok berendezései. Ipari és kutatási célú laboratóriumok berendezéseinek elhelyezése, földelési, árnyékolási, biztonságtechnikai kérdések. Nagy egyen-, váltakozó-, lökö- és kapcsolási feszültségek előállítása. (Többlépcsős transzformátorok, többfokozatú lőkésgerjesztők.) Nagyfeszültségek mérése. Gömbszikraközök, feszültségosztók, feszültségváltók, elektrosztatikus voltmérő. Nagyfeszültségű berendezések villamos szilárdságának vizsgálata. Ipari frekvenciájú, lökö- és kapcsolási feszültség hullámmal végzett vizsgálatok. Szigetelések koordinálása, a szigetelés koordinálás feladata. Részleges kisülések vizsgálata.			
Laboratóriumi gyakorlatok: Nagyfeszültségek előállítása és mérése. Lökőfeszültségű vizsgálatok, túlfeszültség-levezetők mérése. Csatoló kondenzátorok szabványos vizsgálata. Részleges kisülések szabványos vizsgálata. Olaj-papír szigetelések polarizációs spektrumának vizsgálata. Szigetelőlánc átívelési feszültségének meghatározása.			
Irodalom:			
1. Császár Miklós – Cserenyák Tibor – Ónodi Tamás – Orosz János – Rácz István – Ráski Gábor: Villamos szigeteléstechika (KKVMF 49255, Budapest, 1989. főiskolai jegyzet)			
2. Balczó Zoltán – Császár Miklós – Rácz István – Ráski Gábor: Villamos szigetelések vizsgálata (KKVMF 49281, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986. főiskolai jegyzet)			
3. Horváth Tibor – Csernátorny Hoffer András: Nagyfeszültségű technika (1986.)			
4. Eisler János: Bevezetés a nagyfeszültségű technikába (1965.)			
Megjegyzés: Értékelési és ellenőrzési eljárások: - aláírás feltétele: zárthelyi dolgozat eredményes megírása, laboratóriumi mérések elvégzése, - vizsga: írásbeli			

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. Nemcsics 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 KEXPA1TBNE				Kreditérték: 6		
Nappali tagozat, 4. félév.						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak						
Tantárgyfelelős oktató:		Dr. Horváth Zsolt József		Oktatók:	Dr. Horváth Zsolt József, Harányi Ádám	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KMEEL11TND				
Heti óraszámok:		Előadás: 2		Tantermi gyak.: 1	Laborgyakorlat: 1	
Konzultáció:						
Számonkérés módja (s,v,f):		vizsga				
A tananyag						
Oktatási cél:						
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.						
Tematika:						
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 ferrimágnesesség. 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
Témakörök (laborgyakorlat):		
Diódák kapcsolójellemzőinek mérése (kapacitás, be- és kikapcsolási jelenségek, diódában tárolt töltés)	2	2
Diódák kapacitásának meghatározása (Si, Ge, Schottky, varicap)	4.	2
Különböző típusú kondenzátorok frekvenciafüggésének vizsgálata	6.	2
Mágneses anyagok jellemzőinek mérése (B-H görbe, határadatok meghatározása)	8.	-
Ellenállások, potenciométerek vizsgálata (jelleggörbék, linearitási hiba, szórás)	10.	2
Fényemittáló diódák anyagi összetételének meghatározása	12.	-
Beszámolás	14.	2
Félévközi követelmények:		
A tantervben előírt tábla és laborgyakorlatok látogatása kötelező. A vizsgára bocsátás feltétele két elméleti zárthelyi dolgozat sikeres megírása (várhatóan az 5., és 11. héten), és a laborfeladatok hiánytalan megoldása. A laboratóriumi mérések jegyzőkönyveivel szembeni elvárások az mti.kvk.uni-obuda.hu oldalon, a jegyzőkönyv készítés címszó alatt található meg. A beadott jegyzőkönyveknek az ott ismertetett feltételeknek kell megfelelniük.		
A pótlás módja: A zárthelyik és a laborgyakorlatok külön időpontban zárthelyinként és laborgyakorlatonként 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, laborgyakorlat nem pótolható.		
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 tanulásához 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/

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Patronáló tanári tárgy II. KDIPT2BBNE, KDIPT2TBNE KDIPT2ABNE Nappali tagozat, 2018/19. 2. félév Kreditérték: 0					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Lendvay Marianna		Oktatók:	Bába János, Bendiák István, Dr. Dineva Adrienn, Dr. Maros Dóra, Pálfi Judith, Dombora Sándor, Konkoly Dóra, Markella Zsolt, Sándor Tamás, Dr. Bugyjas József, Dr. Gambár Katalin, Dr. Lendvay Marianna, Dr. Tóth Zoltán Géza	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		-			
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	-				
A tananyag					
Oktatási cél: A hallgatók egyetemi életbe való beilleszkedésének megkönnyítése, a hallgatói lemorzsolódás csökkentése.					
Tematika:					
Témakör:				Hét	Óra
A Patronáló tanári tárgy jelentősége. A második féléves tantárgyak és követelményrendszerük értelmezése (elő-követelmények fontossága), tantárgyak egymásra épülése, a tovább-haladás feltételei.				1.	1
Egyéni konzultáció				2.	1
A Tanulmányi és Vizsgaszabályzat, a JUTTÉR fontosabb változásai: az állami ösztöndíjas képzésből az önköltséges képzésre való átsorolás rendje, - szaknyelvi követelmények értelmezése.				3.	1
Egyéni konzultáció				4.	1
Tehetség gondozásra való felhívás: TDK, Kandó Kálmán Szakkollégium, Karon működő szakkörök, kutatási projektek, ÚNKP ismertetése. Erasmus pályázati lehetőségek.				5.	1
Egyéni konzultáció				6.	1
Tanulás-módszertani ismeretek, zh-kra való felkészülés Az on-line oktatási anyagokra, felzárkóztató kurzusokra való figyelem-felhívás, az intézetek honlapjain található tanulást-segítő információk elérhetősége.				7.	1
Egyéni konzultáció				8.	1
Hallgatói instruktorok igénybevétele az információk továbbadásában.				11.	1
Egyéni konzultáció				12.	1
Félévközi követelmények: Az órák látogatása kötelező, a jelenlét ellenőrzésre kerül.					
A pótlás módja: -					
A félévközi jegy kialakításának módszere: -					
A vizsga módja: -					

Tárgy neve: Programozható irányítások I.	NEPTUN-kód: KAUPI11ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+3	Kredit: 7 Köv : v
Tantárgyfelelős: Dr. Weiss Béla	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény: KAUDT31ONE	
Ismeretanyag leírása:			
A digitális, programozható irányító berendezések rendszertехnikai felépítése. Hardver ismeretek: A korszerű mikrokontrollerek rendszertехnikai és alkalmazási alapjai. Egyszerű programozható logikai áramkörök alkalmazása. A programozható logikai vezérlők (Omron CJ1M, Siemens S7300, Schneider Electric M340) rendszertехnikai felépítése, CPU, digitális és analóg illesztőegységek ismertetése. Programozási ismeretek: A mikrokontrollerek C nyelvű programozása. A Keil µVision5 programfejlesztői környezet és használata. Kombinációs és sorrendi vezérlési feladatok programozásánál használt algoritmusok a különböző programozható berendezésekben. A szabványos PLC programozási nyelvek (LD, FBD, IL, SFC, ST) megismerése, és alkalmazási területeik. PLC programok fejlesztése különböző környezetekben (Omron CX-Programmer, Siemens STEP7, Schneider Electric UnityProXL).			
Irodalom:			
1. Zalotay Péter: Programozható irányítások I-II. (elektronikus jegyzet)			
2. Ajtonyi István, Gyuricza István: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek			
3. Kelvin T. Erickson: Programmable Logic Controllers: An Emphasis on Design and Application			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Programozható irányítások II.	NEPTUN-kód: KAUPI21ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+3	Kredit: 7 Köv : v
Tantárgyfelelős: Dr. Weiss Béla	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény: KAUPI11ONE	
Ismeretanyag leírása:			
Általános: Az irányítások felügyeletének módszerei, szerepük. Hardver ismeretek: Pozícióvezérlés, szabályozás áramkörei. Léptetőmotor, aszinkron-motor és szervomotor tulajdonságai, illesztésük mikrogépekhez, PLC-hez. Frekvenciaváltók jellemzői használatuk. Mérésadatgyűjtés áramkörei, rendszertехnikai felépítésük. A folyamatmegjelenítés eszközei. Az ipari kommunikációk szabványos illesztő áramkörei. A digitális szabályozók rendszertехnikai felépítése. Programozási ismeretek: Pozícióvezérlés programozása mikrogéppel, PLC-vel. A MODBUS protokoll szerinti kommunikáció programozása, használata a folyamatmegjelenítés, illetve PLC-k kapcsolatában. A sorrendi irányítási feladatok programozása C, SFC és ST nyelveken, alkalmazási területeik. PLC programok fejlesztése különböző környezetekben (Omron Programmer 8, Siemens STEP7, Schneider Electric UnityProXL). Digitális szabályozók szoftver megoldásai.			
Irodalom:			
1. Zalotay Péter: Programozható irányítások I-II. (elektronikus jegyzet)			
2. Ajtonyi István, Gyuricza István: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek			
3. Kelvin T. Erickson: Programmable Logic Controllers: An Emphasis on Design and Application			
Megjegyzés:			

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Tanszék		
Tantárgy neve és kódja: Projektmunka 1. KEPPM1TBNE Kreditérték: 4 nappali tagozat 5. félév					
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):	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. KMPPM2TBNE			Kreditérték: 4		
nappali tagozat 6. félév					
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 vezetőikkel				14.	2
Félévközi követelmények					
Munkajelentések rendszeres leadása, sikeres prezentáció és bemutatott feladat.					
Irodalom:					
Kötelező: A feladatban kiadott eszközökkel kapcsolatos dokumentációk. Ajánlott:					

Tárgy neve: Szabályozott villamos hajtások I	NEPTUN-kód: KAUVH11ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+3	Kredit: Köv: vizsga
Tantárgyfelelős: Dr. Számel László	Beosztás: docens	Előkövetelmény: KAUAU11ONE	
Ismeretanyag leírása:			
Villamos hajtások szabályozásának általános kérdései. Nyomatékok és tehetetlenségi nyomatékok átszámítása a motor tengelyére. Külső gerjesztésű kompenzált egyenáramú motorok átviteli függvényei. A villamos és az elektromechanikai időállandó fogalma. A fluxus változtatás hatása, a mezőgyengítés fogalma. A Ward-Leonard hajtás. Vezérelt áramirányítóról táplált egyenáramú motoros hajtások. A fedés és a szaggatott vezetés hatása az áramirányítós hajtás feszültség-áram jellegéből. Vezérelt áramirányítóról táplált motor fékezése és forgásirány változtatása. Egyen-egyen átalakítóról táplált egyenáramú hajtások. Az áramhullámosság meghatározása. Egyenáramú hajtások áram- és fordulatszám szabályozása. Információelektronika egyenáramú motorok irányításához.			
Irodalom:			
1. Kelemen Ferenc: Szabályozott villamos hajtások I.			
2. Halász Sándor: Villamos hajtások			
3.			
Megjegyzés:			

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

Tárgy neve: Szabályozott villamos hajtások II	NEPTUN-kód: KAUVH21ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+3	Kredit: Köv: vizsga
Tantárgyfelelős: Dr. Számel László	Beosztás: docens	Előkövetelmény: KAUVH11ONE Szabályozott villamos hajtások I	
Ismeretanyag leírása:			
A Park vektor fogalma és használata. Léptetőmotoros hajtások. Kapcsolt reluktancia motoros hajtások. Négyszögmezős és szinuszmézős szinkron hajtások illesztett táplálása. Áramirányítós szinkron gépes hajtás. Háromfázisú vektor alkalmazása váltakozóáramú gépek motormodelljének megalkotásához. Aszinkron motorok fordulatszámának változtatása a szekunderköri ellenállás, a primer feszültség és frekvencia változtatásával. Háromfázisú gépek feszültség-inverteres táplálása. Az egyszerű inverter és az ISZM inverter. Aszinkron motorok fordulatszám szabályozása kaszkádkapcsolással. Mezőorientált szabályozású aszinkron motoros hajtások.			
Irodalom:			
1. Halász Sándor: Villamos hajtások			
2. Halász Sándor: Automatizált villamos hajtások I.			
3. Schmidt István, Veszprémi Károly: Hajtásszabályozások			
Megjegyzés:			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Szenzorok és beavatkozók KEWSB1TBNE					Kreditérték: 4	
Nappali tagozat, őszi félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök, nappali						
Tantárgyfelelős		Csikósné Dr Pap Andrea Edit		Oktatók:	Csikósné Dr Pap Andrea Edit, Horváth Márk, Mészáros András, Vékás Károly	
oktató:						
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 <i>(feladat, zh. dolgozat, esszé, prezentáció, stb.)</i> 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-félvezetőkől, 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

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem				
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Szenzorok és beavatkozók KEWSB2TBNE		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	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)				
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.:	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	v			
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				
Féléves bevezető, követelmények ismertetése. Mágneses érzékelők III				2
Sugárzásérzékelők I				2
Sugárzásérzékelők II				2
Gázérzékelők				2
Kémiai érzékelők I				2
Kémiai érzékelők II				2
Száloptikai érzékelők I				2
Száloptikai érzékelők II				2
Biológiai érzékelők				2
Orvosbiológiai érzékelők				2
Beavatkozók (aktuátorok)				2
Nano-elektromechanikai eszközök				2
Nanoérzékelők I				2
Nanoérzékelők II				2
Laboratóriumi témakör:				
Bevezetés; laborrend, mérési elvek, eljárások ismertetése				2
Szenzorok illesztése mikrokontrollerekhez I.				2
Szenzorok illesztése mikrokontrollerekhez II.				2
Szenzorok illesztése mikrokontrollerekhez III.				2
Szenzorok illesztése mikrokontrollerekhez IV.				2
Szenzorok illesztése mikrokontrollerekhez V.				2
Pótmérés				2

Félévközi követelmények (<i>feladat, zh. dolgozat, esszé, prezentáció, stb.</i>) 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: Mikro gépészeti 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

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			Automatika Intézet		
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar					
Tantárgy neve és kódja: Teljesítményelektronika rendszerek KAXTE2BBNE Kreditérték: 2					
BSc nappali tagozat, 5. félév 2020/2021 tanév I. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak Automatizálási specializáció					
Tantárgyfelelős oktató:				Oktatók:	dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet, Badacsonyi Ferenc, Zeffér Tamás
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAXTE1BBNE Teljesítményelektronika I.			
Heti óraszámok:	Előadás: 0	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s,v,f):	évközi jegy (s)				
A tananyag					
Oktatási cél: A Teljesítményelektronika I. tananyagjának gyakorlati alátámasztása.					
Tematika: Az LTspice szimulációs program alkalmazása kapcsolóüzemű áramkörök vizsgálatára, a program megismerése. A következő áramkörök modelljeinek megalkotása és vizsgálata, számításos ellenőrzése: háromfázisú egyutas háromütemű tirisztoros áramirányító, háromfázisú kétutas hatütemű tirisztoros áramirányító, egyen-egyen tranzisztoros hídkapcsolás ellenütemű és alternatív vezérléssel, egyfázisú tranzisztoros inverter ellenütemű és alternatív szinuszos ISZM vezérléssel, háromfázisú tranzisztoros inverter six-step és szinuszos ISZM vezérléssel, egy- és háromfázisú tirisztoros váltakozóáramú szaggatók.					
Laboratóriumi gyakorlatok témaköre:				Hét	Óra
Laboratóriumi eligazítás, ellenőrző zárthelyi.				1.	3
Az LTspice szimulációs program alkalmazása kapcsolóüzemű áramkörök vizsgálatára, a program megismerése.				2.	3
Háromfázisú egyutas háromütemű tirisztoros áramirányító modellezése és vizsgálata.				3.	3
Háromfázisú kétutas hatütemű tirisztoros áramirányító modellezése és vizsgálata.				4.	3
Egyen-egyen tranzisztoros hídkapcsolás modellezése és vizsgálata ellenütemű és alternatív vezérléssel.				5.	3
Egyfázisú tranzisztoros inverter modellezése és vizsgálata ellenütemű és alternatív szinuszos ISZM vezérléssel.				6.	3
Háromfázisú tranzisztoros inverter modellezése és vizsgálata six-step és szinuszos ISZM vezérléssel.				7.	3
Egyfázisú tirisztoros váltakozóáramú szaggatók modellezése és vizsgálata.				8.	3
Háromfázisú tirisztoros váltakozóáramú szaggatók modellezése és vizsgálata.				9.	3
Félévközi követelmények:					
Sikeres ellenőrző zh, összes laboratóriumi gyakorlat sikeres elvégzése. Két gyakorlat pótolható.					
A pótlás módja: Egy pótzárthelyi a szorgalmi időszakban, illetve egy alkalom vizsgaidőszak első két hetében.					
A vizsga módja: -					
Irodalom:					
Kötelező: dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet, Badacsonyi Ferenc: Teljesítményelektronika elektronikus jegyzet (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. Copyright© 2011, Elsevier Inc.; N. Mohan, Power Electronics, John Wiley, 2003					
Egyéb segédletek:					

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem		Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatika Intézet	
Tantárgy neve és kódja: Teljesítményelektronika I. KAXTE1BBNE					Kreditérték: 5	
Nappali tagozat, tavaszi félév						
Szakok, melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki						
Tantárgyfelelős oktató: Dr. Semperger Sándor				Oktató: Dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet		
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Elektronika II. KAXEL2BBNE				
Heti óraszámok:		Előadás: 3	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	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, félvezetők 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 négyszög vezérlés esetén, a kimeneti feszültség meghatározása. Terv szerint 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. Terv szerint 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
Félévközi követelmények						

A tantárgy Moodle kurzusa (Teljesítményelektronika KAXTE1BB_) tartalmazza:

- a Teljesítményelektronika jegyzetet pdf formátumban
- minden témakörhöz mintapéldákat, és azok megoldásait
- az egyes témakörök feldolgozását segítő ppt-eket.

A vizsgára bocsátás feltétele: a félévi nagyvárthelyi legalább elégséges teljesítése. A feladatokat a Moodle-ból tudják letölteni a hallgatók, és oda tölthetik fel a megoldásokat is.

Konzultációkat a Teams segítségével biztosítunk.

Vizsga módja: írásbeli, időtartama 80 perc

Elégséges vizsgához az összpontszám 50 %-a szükséges.

Irodalom:

Badacsonyi Ferenc – Dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet: Teljesítményelektronika Elektronikus jegyzet
A Teljesítményelektronika tananyag elérhető a <https://elearning.uni-obuda.hu/> Moodle rendszerben.

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

Tárgy neve: Teljesítményelektronika I.	NEPTUN-kód: KAUTE11ONE KAUTE11OLE KAUTE11OTE	Óraszám: Nappali: 3 ea + 0 gy + 0 lab/hét Lev: 16 konz + 0 gy Táv: 10 konz	Kredit: 5 Követelmény : vizsga
Tantárgyfelelős: Dr. Semperger Sándor	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KAUEL21ONE KAUEL21OND KAUEL21OLE KAUEL21OLD KAUEL21OTE KAUEL21OTD	
Ismeretanyag leírása:			
Háromfázisú egyutas háromütemű áramirányító működése különböző jellegű terhelések esetén. A kimeneti jellemzők számítása, félvezetők igénybevétele. Háromfázisú kétutas hatütemű áramirányító működése különböző jellegű terhelések esetén. A kimeneti jellemzők számítása, félvezetők igénybevétele. Egyenáramú szaggató kapcsolások. Egy- és négynegyedes egyenáramú szaggató kapcsolás működése, jellemzőinek számítása. Egyfázisú feszültséginverter működése változtatható négyyszög és PWM vezérlés esetén, a kimeneti feszültség meghatározása. Különböző jellegű terhelések hatása a kimeneti áramra. A kimeneti jellemzők számítása, a félvezetők igénybevétele. Háromfázisú feszültséginverter működése hatlépcsős és szinuszos PWM vezérlés esetén. A kimeneti jellemzők számítása, a félvezetők igénybevétele. Egyfázisú váltakozó áramú szaggató kapcsolások működése, jellemző időfüggvényeinek vizsgálata, kimeneti jellemzőinek számítása. Háromfázisú váltakozó áramú szaggató kapcsolások működése, jellemző időfüggvényeinek vizsgálata, kimeneti jellemzőinek számítása.			
Ajánlott irodalom:			
Badacsonyi Ferenc - Dr. Iváncsyné Csepesz Erzsébet: Teljesítményelektronika. Elektronikus tananyag			

Tárgy neve: Teljesítményelektronika rendszerek	NEPTUN-kód: KAUTR11ONE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+3	Kredit: 7 Köv : v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: KAUTE12ONE	
Ismeretanyag leírása:			
Előadás: Erősáramú félvezetők igénybevételei és kiválasztásuk, kapcsolási veszteségeket csökkentő áramkörök. Félvezetők és félvezetős berendezések védelmei. Kapcsolóüzemű transzformátorok és fojtótekercsek méretezése. Egy- és háromfázisú inverterek, hálózatra visszatápláló napelemes inverterek. Átlapolásos (interleaved) átalakítók. ISZM váltakozóáramú szaggatók, szinkron transzformátor. Lágymű kapcsolású (rezonáns) átalakítók. Nagyfeszültségű egyenáramú (HVDC) energiaátvitel, flexibilis váltakozó áramú átviteli rendszer (FACTS) , UPS-ek. Rádiófrekvenciás zavarok és szűrésük.			
Labor: Félvezetők kapcsolási tulajdonságai. Tranzisztor meghajtó áramkörök. Tirisztor vezérlő. Nem szigetelt kapcsolóüzemű tápegységek. Szigetelt kimenetű kapcsolóüzemű tápegységek. Szigetelt érzékelők és visszacsatolások jelátviteli tulajdonságai. Kapcsolóüzemű transzformátorok és fojtótekercsek. Egyenáramú hídkapcsolás. Egy- és háromfázisú inverterek és szűréseik. PFC áramkörök. Lágymű kapcsolású (rezonáns) átalakítók.			
Irodalom:			
1. Badacsonyi Ferenc: Teljesítményelektronika rendszerek előadási segédletek (pdf)			
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. Kapcsolódó kijelölt internetes anyagok, adatlapok			
Megjegyzés:			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Automatika Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Teljesítményelektronika rendszerek KAWTR1BBNE Kreditérték: 7 BSc nappali tagozat, 7. félév 2021/2022 tanév I. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak Automatizálási specializáció					
Tantárgyfelelős oktató:			Oktatók:	Badacsonyi Ferenc	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		KAXTE3BBNE Teljesítményelektronika II.			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 3	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, illetve a kapcsolódó számítási, méretezési, kiválasztási feladatok gyakorlása.					
Tematika: Átlapolásos (interleaved) átalakítók. Kapcsolóüzemű félvezetők kapcsolási veszteségeinek csökkentése snubber körökkel. Félvezetős berendezések védelmei, kapcsolóüzemű áramkörök szabályozása. Hálózati kommutációs áramirányítók teljesítmény-viszonyai. Kapcsolóüzemű transzformátorok és fojtótekercsek. Hálózatra visszatápláló napelemes inverterek. Szinkron transzformátor, váltakozó áramú ISZM szaggatók. Lágycapcsolású (rezonáns) átalakítók. Nagyfeszültségű egyenáramú (HVDC) energiaátvitel, flexibilis váltakozó áramú átviteli rendszer (FACTS). Statikus UPS-ek. Rádiófrekvenciás zavarok és szűrésük.					
Előadások témaköre:				Hét	Óra
Az átlapolásos (interleaved) átalakítók működése és jellemzőik.				1.	2
Tranzisztorok kapcsolási veszteségeit csökkentő áramkörök, snubber fogalma.				2.	2
Félvezetők és félvezetős berendezések védelmei, elektronikus túláram védelem, szaturációs védelem, áram módú vezérlés.				3.	2
Kapcsolóüzemű áramkörök szabályozása, kimeneti feszültségre, áramkorlát, követő szabályozás.				4.	2
Hálózati kommutációs áramirányítók teljesítmény-viszonyai a táplálás oldalán, felharmónikus áram-összetevők, teljesítménytényező, torzítási tényező. A meddő teljesítmény csökkentés módjai.				5.	2
Kapcsolóüzemű transzformátorok és fojtótekercsek méretezése.				6.	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.				7.	2
Szinkron transzformátor és a váltakozóáramú ISZM szaggató felépítése, vezérlése, működése, előnyei.				8.	2
Lágy kapcsolású (rezonáns) átalakítók. Soros és párhuzamos rezonanciájú feszültség átalakítók (SLR, PLR, hibrid) felépítése, vezérlésük, működésük és jellemzőik, kapcsolóelemeik igénybevétele.				9.	2
Indukciós hevítésre szolgáló párhuzamos rezgőkörű áram inverter és az E-osztályú átalakítók elrendezések felépítése, vezérlésük, működésük és jellemzőik, kapcsolóelemeik igénybevétele.				10.	2
A nulláramú és nullfeszültségű kapcsolós átalakítók (ZCS, ZVS, ZVS-CV, fáziseltolós ZVT hídkapcsolás) felépítése, vezérlésük, működésük és jellemzőik, kapcsolóelemeik igénybevétele.				11.	2
Nagyfeszültségű egyenáramú (HVDC) energiaátvitel, flexibilis váltakozó áramú átviteli rendszer (FACTS).				12.	2
Statikus UPS-ek típusai, fő jellemzőik, áramköreik, működési elveik.				13.	2
Rádiófrekvenciás zavarok létrejöttének okai és típusai. A zavarsszűrők kiválasztása, a beiktatási csillapítás fogalma. A szűrők kialakítása szimmetrikus és aszimmetrikus zavarok esetén.				14.	2
Laboratóriumi gyakorlatok témaköre:					
Interleaved kapcsolások vizsgálata				1.	3
Diódás hídkapcsolás vizsgálata szűrésekkel				2.	3
Szabályozott szigetelt tápegységek vizsgálata				3-5.	9

Szabályozott 3F hídkapcsolás vizsgálata	6-7.	6
PFC kapcsolások vizsgálata	8-9.	6
Üzemlátogatás	10-11.	6
Szabályozott inverter (ingadozó tápfeszültséggel) vizsgálata	12.	3
Lágy kapcsolású (rezonáns) körök vizsgálata	13-14.	6
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: Badaconyi 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			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:		Dr. Kovács Balázs		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, thyssenkrupp)					2.	2
Tesztelés az elektronikai gyártásban (Kovács János, thyssenkrupp)					3.	2
Tesztelés az autóiipari fejlesztésben (Kovács János, thyssenkrupp)					4.	2
Szoftvertesztelés (Kovács János, thyssenkrupp)					5.	2
Manuális vs. automatizált tesztelés, a tesztelő munkaeszközei. (Kovács János, thyssenkrupp)					6.	2
A tesztelés határterületei: adminisztráció, menedzsment (Kovács János, thyssenkrupp)					7.	2
Multinacionális vállalatok Magyarországon (Králik György, Flex)					8.	2
Folyamat mérnökök munkája multinacionális vállalatoknál (Králik György, Flex)					9.	2
Szünet					10.	2
Debug mérnökök munkája multinacionális vállalatoknál (Králik György, Flex)					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 zárthelyi 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: Természettudományok alapjai KEXTT1TBNE				
Villamosmérnöki nappali tagozat, 2019/20 őszi félév			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. Ezekén 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: Úrkutatás KEVUK1TBNE					Kreditérték: 4	
Nappali tagozat, őszi félév						
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: szabadon választható						
Tantárgyfelelős oktató:				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 KEWVE1TBNE (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, világítótестek és alkalmazásuk. Felépítések, fényeloszlások. Biztonsági követelmények, védelem és védettség, lámpatest szabvány. Fényeloszlás mérése.	10	2+1
Laborbemutató: fényforrások, lámpatestek a gyakorlatban.	11	2+1
Laborbemutató: alpmennyiségek 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 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 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.

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 KEWVH1TBNE			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					
Oktatási cél: A kül- és beltéri világítóeszközöket üzemeltető villamos hálózatok sajátosságainak megismerése.					
Tematika: 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, alaphoz tartozó mennyiségek. (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 kiégése: empirikus kiégési 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
<i>Szünet (a rektori-dékáni szünet időpontja változó, a témák oktatási hetei a szünet időpontjától függően változhatnak.)</i>	11.	2
<i>Összefoglalás</i>	12.	2
<i>ZH</i>	13.	2
<i>pótZH</i>	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 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 zárthelyi dolgozat (ZH) megírása és mérési jegyzőkönyv leadása. Az teljesítés feltétele a **min. elégséges eredményű ZH és elégséges érdemjegű jegyzőkönyv**.

Értékelés:

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 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.

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-KVK2018 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 KMEVL11TNE (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				
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. 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 alkalmazások felépítések fényeloszlások alkalmazások	6.	2
Méréstechnika alapjai mennyiségek és mérések 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. Három évközi beadandó feladatot kell teljesíteni, egyiket a 1-3. ea tananyagából, másikat a 4-6. ea tananyagából összefoglalót készítve, harmadikat egy szakcikk elemzéséből. A feladatok részletes ismertetése, határidők és a beadásuk a Moodle felületén keresztül. A három 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 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: 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 KEWVT1TBNE			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				
Oktatási cél: A fénytechnikai méretezést szolgáló világítástechnikai tervező szoftverek megismerése.				
Tematika: 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 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 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 tárgyfelvevéssel 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-KVK2018 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

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

Tárgy neve: Villamos energetika I. laboratórium	NEPTUN-kód: KVEVE12ONE KVEVE12OLE KVEVE12OTE	Óraszám: <i>ea+gy+lb</i> 0+0+2 0+0+12/félév 0+0+8/félév	Kredit: 2 Követelmény: é
Tantárgyfelelős: Dr. Novothny Ferenc (PhD)	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KVEVE11ONE# KVEVE11OLE# KVEVE11OTE#	
Ismeretanyag leírása:			
Multimédia prezentáció (VER felépítése és irányítása, erőművek, transzformátorállomások, szabadvezetékek és kábelvonalak kialakítása, építése, üzemeltetése). Villamos gépek (transzformátor, szinkrongép, aszinkrongép, univerzális motor) mérése, terhelési jelleggörbék felvétele. Villamos kapcsolókészülékek (kismegszakító, olvadó biztosító) vizsgálata. Fogyasztó teljesítményfelvételének mérése, ellátásának vizsgálata. Fogyasztói meddőkompenzáció megvalósítása. Villamos távvezeték üzemi viszonyainak vizsgálata.			
Irodalom:			
1. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamos energetika I. (BMF KVK 2050)			
2. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamos energetika I. példatár (BMF KVK 2051)			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- laboratóriumi mérések értékelése (felkészültség, jegyzőkönyv)			

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

Tárgy neve: Villamos energetika I.	NEPTUN-kód: KVEVE11ONE KVEVE11OLE KVEVE11OTE	Óraszám: <i>ea+gy+lb</i> 2+0+0 16+0+0 6+0+0	Kredit: 3 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Novothny Ferenc (PhD)	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KMEMA11ONE, KVEVT22ONE KVEVT21OLE; KVEVT21OTE	
Ismeretanyag leírása:			
A villamos energetika fogalma, helye a természettudományok között, kapcsolata más elektrotechnikai szakterületekhez. A villamosenergia-ellátás folyamata. Villamosenergia-átvitel műszaki jellemzői. Villamos művek helye szerepe. Villamosenergia-rendszer és irányítása. Villamosenergia-rendszer villamos gépei. Energetikai transzformátorok, szinkrongépek, aszinkrongépek, egyenáramú gépek felépítése, működése, helyettesítő vázlatai. Villamosenergia-rendszer villamos készülékei. Kapcsolókészülékek feladata, fajtái, kialakításuk, működésük jellemző adatai. Fogyasztók. Tipikus fogyasztók (motoros, termikus, világítási stb.) jellemzése, leképzése. Villamosenergia-termelés. Erőművek feladata, fajtái, főberendezései, segédüzeme. Villamosenergia-szállítás. Alállomások, szabadvezetékek, kábelek feladata, fajtái, szerkezeti elemei és azok kialakítása, mechanikai és villamos jellemzői. Építmények villamos berendezéseinek létesítése. Kisfeszültségű épületvillamosság kialakítása, hálózatra csatlakozás, vezetékméretezés és kiválasztás. Villamos hálózatok normál üzeme, üzemzavarai. Egyszerű hibaszámítás, alapvető védelmek és automatikák feladata kialakítása működése.			
Irodalom:			
1. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamos energetika I. (BMF KVK 2050)			
2. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamos energetika I. példatár (BMF KVK 2051)			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- aláírás feltétele: zárthelyi dolgozatok eredményes megírása; - vizsga: írásbeli			

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

Tárgy neve: Villamos berendezések	NEPTUN-kód: KVEVB11ONE KVEVB11OLE KVEVB11OTE	Óraszám: <i>ea+gy+lb</i> 2+0+2 16+0+12/félév 16+0+12/félév	Kredit: 6 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Kádár Péter	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KVEKT11ONE; KVEVL11ONE KVEKT11OLE; KVEVL11OLE KVEKT11OTE; KVEVL11OTE	
Ismeretanyag leírása:			
A villamos fogyasztói berendezések csoportosítása. A villamos energetika tipikus fogyasztóinak ismertetése. A villamos energia minőségi jellemzőire vonatkozó előírások ismertetése. A fogyasztói berendezések hálózati visszahatásai. Jellegzetes elosztó-hálózati alakzatok kialakítása tervezése méretezése. Transzformátorok kisfeszültségű kapcsolóberendezések kiválasztása. Villamos hajtások alapjai. Motoros fogyasztók energiaellátása, üzemviszonyai. Kisfeszültségű berendezések installációja, méretezése kiválasztása. Világítástechnika. Termikus fogyasztók. Laboratóriumi gyakorlat: Automatikus fázistényező javítás, fogyasztói meddőteljesítmény kompenzáció. Villamos fogyasztás mérése. Hálózati felharmonikusok mérése. Aszinkron motor indításának vizsgálata. Motorvédelem beállítása. Elektronikus motorvédelem vizsgálata. Belső és külsőtéri világítás méretezése. Termikus fogyasztók mérése.			
Irodalom:			
1. Kugler Gyula: Villamos berendezések (elektronikus jegyzet)			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- aláírás feltétele: két zárthelyi dolgozat eredményes megírása; - laboratóriumi mérések sikeres elvégzése - szóbeli vizsga			

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

Tárgy neve: Villamosenergia-ellátás I.	NEPTUN-kód: KVEVL11ONE KVEVL11OLE KVEVL11OTE	Óraszám: <i>ea+gy+lb</i> 4+0+0 12+0+0/félév 12+0+0/félév	Kredit: 4 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Novothny Ferenc (PhD)	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KVEVE11ONE# KVEVE11OLE# KVEVE11OTE#	
Ismeretanyag leírása:			
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 vezetékrendezés méretszabályai. Szabadvezeték építése szerelése kábelfektetés. A kapcsolóberendezés készülékeinek, mérőváltóinak, zárlatkorlátozó fojtótekercseinek kiválasztása. Gyűjtősin méretezés. Kapcsolóberendezések térbeli kialakítása. Erőművek térbeli kialakítása. Segédüzemi berendezések.			
Irodalom:			
1. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-ellátás I. (KVK 2052);			
2. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-ellátás I. PÉLDATÁR (KVK 2053)			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- aláírás feltétele: két zárthelyi dolgozat eredményes megírása			
- szóbeli vizsga			

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

Tárgy neve: Villamosenergia-ellátás II.	NEPTUN-kód: KVEVL21ONE KVEVL21OLE KVEVL21OTE	Óraszám: <i>ea+gy+lb</i> 3+0+1 12+0+8/félév 12+0+8/félév	Kredit: 7 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Novothny Ferenc (PhD)	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KVEVE11ONE; KVEVL11ONE# KVEVE11OLE; KVEVL11OLE# KVEVE11OTE; KVEVL11OTE#	
Ismeretanyag leírása:			
Védelmek szemben támasztott követelmények. Védelmek csoportosítása. Védelmi algoritmusok. Relék fajtái. Nyomatékgörbék. Energiairány mérés elve és kapcsolása. Impedancia csökkenési, és differencia érzékelésű relé egyenirányítós taggal. Elektronikus relék felépítése és tervezése. Túláram és idő relék. Védelmek bemenő szűrőáramkörei. Különleges védelmek: hő-, ív- és áramlás érzékelés. Elektronikus differencia és impedancia érzékelők. Digitális védelmek, algoritmusok digitális védelmeknél. Digitális védelmek belső architektúrája és főbb egységei. Védelmi mérőváltók és kapcsolásaik. A mérőváltók átviteli tulajdonságai. A megszakítók működtetése és szekunder körei. A védelmek tápellátása. Túláramvédelmek alapkapsolásai. Autonóm zárlati védelmek. Differenciál védelmi alapelv. Fékezési módok. Gyűjtősin védelmek fajtái és kialakításuk. Szakaszc védelmek. Buchholz védelem. Automatikák a villamosenergia-rendszerben. Át- és visszakapcsoló automatikák.			
Laboratóriumi mérések: Relék karakterisztika felvétele; Elektronikus védelmi alapkapsolások mérése; Hálózatelemek különböző elvű védelmeinek mérései. Visszakapcsoló automatika vizsgálata.			
Irodalom:			
1. Dr. Morva György: Villamosenergia-ellátás II. 2. kötet Villamos védelem és automatika (ÓE KVK-2079/II.) egyetemi jegyzet;			
2. Dr. Novothny Ferenc: Villamosenergia-ellátás II. PÉLDATÁR 2. kötet Villamos védelem és automatika (ÓE KVK-2080/II.) egyetemi jegyzet;			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- aláírás feltétele: két zárthelyi dolgozat eredményes megírása; laboratóriumi mérések sikeres elvégzése.			
- írásbeli vizsga			

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

Tárgy neve: Villamosenergia-ellátás III.	NEPTUN-kód: KVEVL31ONE KVEVL31OLE KVEVL31OTE	Óraszám: <i>ea+gy+lb</i> 3+0+2 12+0+10/félév 12+0+10/félév	Kredit: 5 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Novothny Ferenc (PhD)	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KVEVL11ONE; KVEVL21ONE# KVEVL11OLE; KVEVL21OLE# KVEVL11OTE; KVEVL21OTE#	
Ismeretanyag leírása:			
A biztonságtechnika helye a villamos energetikában, műszaki jogszabályozás. Áramütés elleni védelem. Védelem a táplálás önműködő lekapcsolásával (védővezetős hibavédelmi módok). Védővezető nélküli hibavédelmi módok. Alapvédelem kialakítása. Kiegészítő védelem (ÁVK). Egyen-potenciálra hozás (EPH) kialakítása. Egyéb hatások elleni védelem. Tartalékvilágítás. Villamos berendezés ellenőrzése. Nagyfeszültségű berendezések közvetett érintés elleni védelme. Létesítés biztonságtechnikája $U > 1000\text{ V}$. Villamos berendezések üzemeltetésének előírásai. Feszültség alatti munkavégzés (FAM). Építmények villámvédelme. A villamosenergia-rendszer stabilitási viszonyai: statikus stabilitás-, tranziens stabilitás számítása. Építmények villámvédelme.			
Laboratóriumi mérések: Földelési ellenállás mérése; Hurokimpedancia mérése; Szigetelési ellenállás (padló) mérése; Folytonosság vizsgálata; Védővezető nélküli érintésvédelmi módok vizsgálata; ÁVK mérése; Szigetelési ellenállás ellenőrző mérése; Stabilitási vizsgálatok számítógépes szimulációval.			
Irodalom:			
1. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-ellátás II. 1. kötet Villamos biztonságtechnika (ÓE KVK-2079/I.) egyetemi jegyzet;			
2. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-ellátás II. PÉLDATÁR 1. kötet Villamos biztonságtechnika (ÓE KVK-2080/I.) egyetemi jegyzet;			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- aláírás feltétele: két zárthelyi dolgozat eredményes megírása; laboratóriumi mérések sikeres elvégzése.			
- szóbeli vizsga.			

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

Tárgy neve: Villamosenergia- rendszerek I.	NEPTUN-kód: KVEVR11ON E KVEVR11OLE KVEVR11OTE	Óraszám: <i>ea+gy+lb</i> 4+0+2 16+0+12/félév 16+0+12/félév	Kredit: 8 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Novothny Ferenc (PhD)	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KVEVE11ONE; KVEVL11ONE# KVEVE11OLE; KVEVL11OLE# KVEVE11OTE; KVEVL11OTE#	
Ismeretanyag leírása:			
Korszerű hálózatszámítási módszerek elsajátítása a gráfelmélet és a mátrixszámítás segítségével. A villamos művek (erőművek, szabadvezetékek, kábelek, kapcsoló- és transzformátorállomások) 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. Laborgyakorlat: A korszerű hálózatszámítási módszerek alkalmazása mintahálózaton, teljesítményáramlás számítása, zárlatszámítás hurkolt hálózatokon. Szabadvezeték feszítőköz szerelési táblázatának elkészítése nyomvonalrajz alapján. Kábelhiba jellegének és helyének meghatározása hagyományos méréssel. Sönt és soros hibák helymeghatározása impulzus visszaverődéses és -lecsengési módszerekkel.			
Irodalom:			
1. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-rendszerek I. (BMF KVK 2022 Budapest, 2004.)			
2. Dr. Novothny Ferenc (PhD): Villamosenergia-rendszerek I. Példatár (BMF KVK 2039 Budapest, 2006.)			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- aláírás feltétele: két zárthelyi dolgozat eredményes megírása; laboratóriumi mérések sikeres elvégzése.			
- szóbeli vizsga.			

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

Tárgy neve: Villamosenergia- rendszerek II.	NEPTUN-kód: KVEVR21ON E KVEVR21OLE KVEVR21OTE	Óraszám: <i>ea+gy+lb</i> 4+0+2 16+0+12/félév 16+0+12/félév	Kredit: 7 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Novothny Ferenc (PhD)	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KVEVL21ONE# KVEVL21OLE# KVEVL21OTE#	
Ismeretanyag leírása:			
A villamosenergia-rendszer fogalma, a rendszerben lezajló folyamatok. Villamosenergia-rendszer szabályozása. Villamosenergia-rendszer meddő-teljesítmény problémái és megoldásuk. Fogyasztók leképzése, frekvencia és feszültségfüggése. Villamosenergia-rendszer automatizálása és irányítása. Irányítási szintek feladatai és eszközei. Villamos hálózati objektumok irányítástechnikája. Diszpécser központok. Üzemirányítók felépítése. SCADA és EMS feladatok az üzemirányításba. Számítógépes támogató rendszerek. Laboratóriumi gyakorlat: Mikroprocesszoros védelmek mérése, ipari mérőhely vizsgálata, hálózati vizsgálatok (PSSE), üzemirányító központban helyszíni szimulációs gyakorlatok, műszaki információs rendszerek, és használatuk.			
Irodalom:			
1. Szerk. Póka Gyula: Védelmek és automatikák villamosenergia-rendszerekben (Műszaki Könyvkiadó)			
Megjegyzés: Értékelési és ellenőrzési eljárások: - aláírás feltétele: zárthelyi dolgozatok eredményes megírása; laboratóriumi mérések sikeres elvégzése. - írásbeli vizsga.			

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

Tárgy neve: Villamos fogyasztók I.	NEPTUN-kód: KVEFO11ONE	Óraszám: <i>a+gy+lb</i> 4+0+2	Kredit: 8 Követelmény: <i>v</i>
Tantárgyfelelős: Dr. Istók Róbert	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény: KVEVE11ONE; KVEVL11ONE#	
Ismeretanyag leírása:			
Villamosenergia-rendszer fogyasztóinak csoportosítása. Nagy- és közép feszültségű hálózatra csatlakozás. Ipartelepi hálózatok. Várható terhelés meghatározása. Kisfeszültségű hálózatra csatlakozás. Lakóépületek villamos hálózatra kapcsolása. Kommunális és lakóépületek áramköreinek kialakítása, szerelési módok, szerelvények. Feszültségtartás. A névlegestől eltérő feszültség hatása a különböző villamos fogyasztókra. Fogyasztók kapcsoló készülékei. Túláram, túlfeszültség, feszültségcsökkenés elleni védelem. Villamos motorok típusai, fő jellemzőik. Motorok kiválasztása, üzembe helyezése. Motoros fogyasztók típusai. Ipari, irodai, háztartási gépek biztonsága. Villamos fogyasztó berendezések tervszerű karbantartása. EMC követelmények. Villamos fogyasztók vizsgálatai. Típusvizsgálatok. Villamos fogyasztók vizsgálatai. Darab-, átvételi, helyszíni vizsgálatok. Termikus fogyasztók.			
Laboratóriumi gyakorlat: Villamos energia minőségi jellemzői (feszültségletörések, túlfeszültségek, hálózati harmonikusok, aszimmetria) és vizsgálata; Bekapcsolási áramlökések mérése, csökkentésének lehetőségei; Villamos fogyasztó készülékek és zárlatvédő eszközök vizsgálata.			
Irodalom:			
1. Kugler Gyula: Villamos fogyasztók I. (elektronikus jegyzet)			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- aláírás feltétele: két zárthelyi dolgozat eredményes megírása; laboratóriumi mérések sikeres elvégzése			
- szóbeli vizsga			

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

Tárgy neve: Villamos fogyasztók II.	NEPTUN-kód: KVEFO21ONE	Óraszám: <i>a+gy+lb</i> 4+0+2	Kredit: 7 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Istók Róbert	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény: KVEVE11ONE; KVEFO11ONE#	
Ismeretanyag leírása:			
Hőtechnikai alapfogalmak áttekintése. Hőközlés alapvető módjainak ismertetése. Hőelemek, ellenálláshőmérők, pirométerek. Ívhevítés. Indukciós hevítés. Plazmahevítés. Dielektromos hevítés. Elektronsugaras hevítés. Lézerek. Napelemek. Geotermikus energia hasznosítása. Világítástechnika alapjai.			
Laboratóriumi gyakorlat: Hőmérséklet mérés módszerei nem villamos úton. Hőmérséklet mérés módszerei villamos úton. Hőelemek, hőérzékelők beépítési irányelvei. Hőmérséklet szabályozás. Háztartási készülékek vizsgálata.			
Irodalom:			
Kugler Gyula: Villamos fogyasztók II. (elektronikus jegyzet)			
Megjegyzés:			
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
- aláírás feltétele: két zárthelyi dolgozat eredményes megírása; laboratóriumi mérések sikeres elvégzése			
- szóbeli vizsga			

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Villamosipari anyagismeret laboratórium KEXVR2TBNE, Nappali tagozat, 2018/19 II. félév					
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Villamosmérnöki szak					
Tantárgyfelelős oktató:		Csikósné Dr. Pap Andrea Edit PhD		Oktatók:	Csikósné Dr. Pap Andrea Edit, Dr. Fried Miklós, Tompos Péter Meszlényi György,
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)			Villamosipari anyagismeretKEEVR1TBNE, KEEVR1BBNE		
Heti óraszámok:		Előadás: 0	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 1	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):		félévközi jegy			
A tananyag					
Oktatási cél: A hallgatók részére olyan gyakorlati ismeretanyag nyújtása, amellyel a villamosmérnöki munkakör követelményeinek megfelelő szinten megismerkednek a villamosiparban gyakran felhasználásra kerülő vizsgálati, minősítési módszerekkel. Oktatási cél elérését szolgáló feladatok: - Vizsgálati módszerek elveinek megismerése. - Adott anyagokon kiválasztott mérések elvégzése. - Az adatok értékelése és megfelelő dokumentumokba (jegyzőkönyv) öntése.					
Tematika: - Mechanikai vizsgálatok (szakítóvizsgálat, keménységmérés). - Mikroszkópos vizsgálatok (szemcse- és fázisszerkezet vizsgálata). - Feszültségoptikai vizsgálat. - Szigetelőanyagok villamos tulajdonságainak mérése. - Anyagösszetétel (spektrofotométeres) vizsgálat.					
Témakör páros és páratlan heti csoportoknak külön:					Óraszám:
1. és 2.hét		Labormegbeszélés, balesetvédelem, csoportbeosztás			2
3. és 4.hét		Anyagösszetétel vizsgálata, spektrofotometria			2
5. és 6.hét		Feszültségoptikai vizsgálatok			2
7. és 8. hét		Villamos tulajdonságok mérése, szigetelőanyagok			2
9.hét		Mikroszkópos vizsgálatok			2
11. és 12.hét		Mechanikai vizsgálatok: szakítóvizsgálat, keménységmérés			2
13. és 12. hét		Zárthelyi dolgozat, pótmérés			2
Félévközi követelmények A gyakorlatokon való részvétel kötelező. A gyakorlatokat a hallgatók 2-3 fős csoportokban forgószínpad-szerűen végzik. Minden labor elején a gyakorlatvezető (szóban vagy írásban) köteles meggyőződni a hallgatók adott mérésre történt felkészültségéről. Amennyiben ez nem megfelelő, a mérést a hallgató nem végezheti el. A gyakorlatokról minden hallgató jegyzőkönyvet készít, amelyet a gyakorlatvezető leosztályoz. Az utolsó alkalommal egy zárthelyit írnak a hallgatók a teljes félévi anyagból.					
A pótlás módja: Igazolt hiányzás a megbeszélt időben pótolandó, az igazolatlan hiányzás külön eljárási díj ellenében.					

A félévközi jegy kialakításának módszere: A jegyzőkönyvek és a zh átlaga alapján. Súlyozás: zh: 50%, jkv. átlag: 50%, de az elégtelen zh-t és jegyzőkönyvet mindenképpen javítani kell.
Irodalom: http://www.uni-obuda.hu/users/grollerg/Villamosipari_anyagismeret_labor/ Az adott méréshez mérési utasítás és jegyzőkönyv formanyomtatványok.
Ajánlott: Az előző szemeszterben ajánlott könyvek itt is használhatók.
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 hálózatokon megtalálhatók.

Budapest, 2019. február 3.

Csikósné Dr. Pap Andrea Edit tárgyfelelős

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar			Villamosenergetikai Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Villamos szigeteléstechika (KVXST1BBNE)			Kreditérték: 5		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: villamosmérnök szak, nappali tagozat, 2020/2021 II. félév					
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Istók Róbert		Oktatók:	Dr. Istók Róbert	
Előtanulmányi feltételek (kóddal):		KVXVE1BBNE			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0	
Számonkérés módja (s, v, f):	v (vizsga)				
A tananyag					
Oktatási cél: A villamos energetikai berendezésekben alkalmazott szigetelőanyagok alaptulajdonságainak (roncsolásos és roncsolásmentes jellemzők) és ezek mérési módszereinek ismertetése. Áttekintés nyújtása a villamosiparban alkalmazott szigetelőanyagok választékáról és a szigetelőanyagokat érő igénybevételeken alapuló kiválasztási feltételekről, a villamos méretezési elvekről.					
Tematika: Szigeteléstechikai alapismeretek. Szigeteléseket érő igénybevételek. Szigetelések méretezése feszültség igénybevételre. Szigetelők. Rétegezett szigetelés sík elrendezésben és hengeres erőterben. Szigetelők erőterének meghatározása méréssel. Dielektrikumok jellemzői. Átütés szigetelőanyagokban. Átütési elméletek. Szigetelőanyagok villamos szilárdságának mérése. Villamos szigetelőanyagok fáradása, öregedése. Élettartam meghatározás. Villamos szigetelőanyagok.					
Témakörök (előadás)				Időpont	Óra
Szigeteléstechikai alapismeretek. Szigeteléseket érő igénybevételek. A szigetelőképeség letörésének formái.				1	2
Szigetelések méretezése feszültség igénybevételre. Szigetelések feszültség igénybevételei. Feszültségkoordináció. Szigetelési alaptípusok a méretezés szempontjából. Méretezés átütésre, átívelésre, külső kisülésre				2	2
Szigetelők. Tám-, átvezető és szabadvezeteki szigetelők.				3	2
Rétegezett szigetelések. Rétegezett szigetelés hengeres erőterben. Rétegezett szigetelés sík elrendezésben.				4	2
A maximális térerősség meghatározása az inhomogenitási tényező segítségével. Sarok-sík elrendezés erőtere.				5	2
Szigetelők erőterének meghatározása méréssel. Potenciáeloszlás mérése. Szigetelőlánc potenciáeloszlás mérésének kiértékelése. Tám és átvezető szigetelők potenciáeloszlásának kiértékelése. Analóg modellek mérése.				6	2
Dielektrikumok jellemzői. Vezetés és polarizáció. Szigetelési ellenállás és abszorpció tényező vizsgálata.				7	2
Diszperziós tényező vizsgálata.				8	2
Veszteségi tényező és permittivitás vizsgálata.				9	2
Átütés szigetelőanyagokban. Átütési elméletek. Átütés gázokban. Átütés folyadékokban. Szilárd szigetelőanyagok átütése. Tisztán villamos átütés. Hővillamos átütés. Villamos kisülések hatására bekövetkező átütés.				10	2
Szigetelőanyagok villamos szilárdságának mérése.				11	2
Villamos szigetelőanyagok fáradása, öregedése. Élettartam meghatározás. Hőmérséklet változtatásával végzett öregedési vizsgálat.				12	2

Élettartam vizsgálat villamos térerősség igénybevétel alapján.	13	2												
Villamos szigetelőanyagok. Gáznemű, folyékony és szilárd szigetelőanyagok.	14	2												
Témakörök (laboratóriumi gyakorlat)	Labor	óra												
Villamos szigetelőképeség letörésének formái, gázok átütése.	1.	4												
Szilárd szigetelőanyagok átütőfeszültségének meghatározása.	2.	4												
Potenciáeloszlás mérése szigetelő modelleken.	3.	4												
Vezetési jellemzők mérése.	4.	4												
Polarizációs jellemzők mérése.	5.	4												
Szabadvezetési szigetelők vizsgálata.	6.	4												
Filmvetítés.	7.	2												
Félévközi követelmények														
A hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban meghatározott óraszámot.														
Aláírás feltétele: 1 db zárthelyi (kb. 9.-10. hét) személyes vagy fennálló koronavírus veszélyhelyzet miatti korlátozás esetén online módon történő sikeres teljesítése.														
Valamint az összes laboratóriumi mérés személyes és/vagy fennálló koronavírus veszélyhelyzet miatti korlátozás esetén online módon történő sikeres elvégzése.														
A ZH értékelése:														
<table><tr><td>Elért eredmény [%]</td><td>Érdemjegy</td></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!														
A pótlás módja														
A laboratóriumi mérések pótlása a szorgalmi időszakban, az erre kijelölt pótmérési időpont(ok)ban történhet.														
A ZH a szorgalmi időszak erre a célra kijelölt időpontjában pótolható, a vizsgaidőszakbeli pótlás az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint történhet.														
A félévközi jegy kialakításának módszere														
-														

A vizsga módja

A vizsga írásbeli és/vagy szóbeli, húzott tételek alapján. Fennálló koronavírus veszélyhelyzet miatti korlátozás esetén online vizsga.

A vizsga értékelése:

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!

13Irodalom

Kötelező:14

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 – Csernátorny Hoffer András: Nagyfeszültségű technika (1986)
2. Dr. Patkó János – Bognár Sándor: Villamos szigetelés technika (1973)
3. C. L. Wadhwa: High Voltage Engineering (2007)
4. Ravindra Arora & Wolfgang Mosch: High Voltage and Electrical Insulation Engineering (2010)
5. Volker Hinrichsen & Patrick Halbach: Hochspannungstechnik (2010)
6. Haddad & Warne: Advances in High Voltage Engineering (2004)

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

Tárgy neve: Villamos szigeteléstechika	NEPTUN-kód: KVEST11ONE KVEST11OLE KVEST11OTE	Óraszám: <i>ea+gy+lb</i> 2+0+2 8+0+8 8+0+8	Kredit: 5 Követelmény: v
Tantárgyfelelős: Dr. Novothny Ferenc (PhD)	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: KVEVE11ONE# KVEVE11OLE#; KVEVE11OTE#	
Ismeretanyag leírása:			
A szigetelőanyagokat érő igénybevételek, a szigetelések feszültség-igénybevételei, feszültségkoordináció. Szigetelések méretezése feszültség-igénybevételre. Villamos erőterek meghatározása. Rétegezett szigetelések. Szigetelők. Szigetelők erőterének meghatározása. Potenciál-eloszlás szigetelők mentén. Szigetelőanyagok jellemzői. Vezetés és polarizáció. Szigetelési ellenállás, abszorpciós tényező, diszperzió tényező. Veszteség, veszteségi tényező. Átütés szigetelőanyagokban. Átütési elméletek. Az átütő feszültség meghatározása. Szigetelőanyagok öregedése, fáradása, élettartam meghatározás. Villamos szigetelőanyagok. Gáz, folyékony és szilárd szigetelőanyagok.			
Laboratóriumi mérések: Szigetelők erőterének meghatározása. Potenciál-eloszlás felvétele a kész szigetelőkön. Szigetelőanyagok jellemzőinek mérése: vezetés, polarizáció, szigetelési ellenállás, abszorpciós tényező, diszperziós tényező, veszteségi tényező. Villamos szigetelőképeség letörésének formái, gázok átütése. Szilárd szigetelőanyagok átütő feszültségének meghatározása.			
Irodalom:			
1. Császár Miklós – Cserenyák Tibor – Ónodi Tamás – Orosz János – Rácz István – Ráski Gábor: Villamos szigeteléstechika (KKVMF 49255, Budapest, 1989. főiskolai jegyzet)			
2. Balczó Zoltán – Császár Miklós – Rácz István – Ráski Gábor: Villamos szigetelések vizsgálata (KKVMF 49281, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986. főiskolai jegyzet)			
3. Dr. Patkó János – Bognár Sándor: Villamos szigeteléstechika (1973.)			
Megjegyzés: Értékelési és ellenőrzési eljárások: - aláírás feltétele: zárthelyi dolgozat eredményes megírása, laboratóriumi mérések elvégzése, - vizsga: írásbeli			