

TANTÁRGYLAPO

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: Alkalmazott mérés technika	KÓD: KMXAT5HMNF KMXAT5HMLF	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Het i 2 0 2 LEVELEZŐ: Féléves 8 0 8
KREDITÉRTÉKE: 4 KÖVETELMÉNYE: vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): nincs	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Bretz Károly	BEOSZTÁSA: adjunktus	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Elektronikai és kommunikációs rendszerek Intézet Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: 1. Óralátogatások: - A laboratóriumi gyakorlatok látogatása kötelező. - Amennyiben a hallgató túllépi a TVSZ-ben megadott hiányzások mértékét, letiltásra kerül. 2. A tárgy laboratóriumi részének értékelése: - A laboratóriumi átlag kiszámítása: az ellenőrző zárthelyik jegyeinek átlaga (beleértve az először sikertelen ZH jegyeket is) és az önálló mérés érdemjegyének összege osztva kettővel, két tizedesre kerekítve. - Amennyiben az önálló mérés sikertelen, úgy a laboratóriumi átlag kiszámítása: az ellenőrző zárthelyik jegyeinek átlaga (beleértve az először sikertelen zárthelyi jegyeket is), az önálló mérés érdemjegyének és a sikeresen pótol t önálló mérés érdemjegyének összege, osztva hárommal, két tizedesre kerekítve. - El nem végzett mérés esetén a hallgató letiltásra kerül. 3. A tárgy elméleti anyagának számonkérése: - Az előadás rész teljesítéséhez a félév közben írt zárthelyiken megszerezhető pontszámok összegének minimum 40%-át el kell érni, tehát a megszerezhető 18 pontból legalább 7,2 pontot. - A félév végén amennyiben valaki nem teljesítette a tárgy elméleti anyagából írt zárthelyiken összeségében az 40%-ot, annak lehetőség van minden elméleti zárthelyi egyszeri pótlására. 4. Az aláírás megszerzéséhez az 2. pontban (laboratórium) és a 3. pontban (elmélet) részekben leírt követelmények teljesítése szükséges. 5. Az aláírás pótlása: - Amennyiben a hallgató nem szerzi meg az aláírást, aláírás pótló vizsgára kell Neptun rendszerben jelentkeznie. - A aláírást a vizsgaidőszak első 10 munkanapja során egy alkalommal lehet pótolni. 6. Megajánlott jegy az 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), 14,5 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. 7. Vizsga:		

- A vizsgadolgozat 18 kérdéses elektronikus teszt, a szerzett összes pontszámhoz az következő előadás részjegyet 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 vizsga eredménye az elméleti rész osztályzata és a laboratóriumi átlag átlagaként számolandó az általános kerekítési szabályok szerint, azaz 0,5-től fölfelé kerekítünk.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

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. A nem villamos mennyiségek méréstechnikájának megismerése.

Laboratóriumi foglalkozások témakörei:

Egyenfeszültség és egyenáram mérése

Generátor és oszcilloszkóp kezelésének gyakorlása

Nem villamos mennyiségek mérése (erő, elmozdulás, hőmérséklet és fordulatszám)

RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:

Előadás témaköre	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.	2
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.	2
Egyenfeszültség és egyenáram mérése. Műszerek osztályozása. Mechanikus műszerek. Állandómágneses műszer felépítése, működése, skálaegyenlet, jellemzők, hibatényezők. Felhasználása feszültség és árammérésre. Kompenzációs feszültségmérés elve.	3.	2
Elektronikus feszültségmérők felosztása, felépítésük, működésük, jellemzőik, alkalmazásuk. Digitális műszerek felosztása, jellemzőik. Néhány jellemző példa az A/D átalakítókra, jellemzőik.	4.	2
Váltakozó feszültség mérése. Váltakozó feszültség jellemző mennyiségei. Váltakozó feszültségű mechanikus feszültségmérők működési elve és jellemzői. Analóg elektronikus váltakozó feszültségű műszerek felosztása és kialakítása. AC/DC konverterek és jellemzőik. Digitális váltakozó feszültség mérése és jellemzői.	5.	2
Oscilloszkópok. Felosztásuk. Működési elvük, üzemmódjaik. Készülékvezérlés feladata. Függőleges eltérítő rendszer feladata, működése, üzemmódjai, jellemzői. Vízszintes eltérítő rendszer feladata, működése, üzemmódjai, jellemzői. Oszilloszkópok kezelése, alkalmazásai.	6.	2
Mintavételezési elvek. Real-time és ekvivalens mintavételezési elv felhasználása mintavételező oszcilloszkópoknál. Működési elv, alkalmazás, jellemzők.	7.	2
Digitális tároló oszcilloszkóp működési elve, jellemzői, alkalmazása.	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
Laborgyakorlatok témaköre	Hét	Óra
Méréstechnikai és műszerkezelési alapok	1.	2
Egyenfeszültség és egyenáram mérése I.	2.	2
Egyenfeszültség és egyenáram mérése II.	3.	2
Egyenfeszültség és egyenáram mérése III.	4.	2
Generátor és oszcilloszkóp kezelésének gyakorlása I.	5.	2
Generátor és oszcilloszkóp kezelésének gyakorlása II.	6.	2
Generátor és oszcilloszkóp kezelésének gyakorlása III.	7.	2
Váltakozófeszültség és áram mérése	8.	2
Nem villamos mennyiségek mérése I.	9.	2
Nem villamos mennyiségek mérése II.	10.	2
Nem villamos mennyiségek mérése III.	11.	2
Nem villamos mennyiségek mérése IV.	12.	2

IRODALOM:

Dr. Horváth Elek:

Méréstechnika jegyzet (1161)

Major László, Markella Zsolt

Elearning tananyag az egyetemi moodle rendszerben

Segédletek:

Laboratóriumi gyakorlatok útmutatók.

topic of classroom presentations	Hét	Óra
Etalons of electrical quantities. Classification of measuring methods. For of the result measurement. Sources of errors in measurements. Description of errors.	1.	2
Best estimation of the result of the measurement. Accumulation of the errors during mathematical operations. Displaying the measured results. Regression. Correlation.	2.	2
Measuring direct voltages. Classification of the instruments. Electromechanical instruments. Construction and operation of the hard-magnet instruments. Equation of the instrument, parameters, sources of errors. Application for measuring DC voltage and for DC current. Compensation method for measuring DC voltage.	3.	2
Oscilloscopes: classification, basic operation modes of analog oscilloscopes. Units of oscilloscopes: the mainframe, the vertical deflection system, operation modes, parameters.	4.	2
The horizontal deflection system, operation modes, parameters. Triggering modes. Application of oscilloscopes for measuring amplitude, frequency, time, phase-shift etc.	5.	2
Sampling modes in oscilloscopes. Digital Storage Oscilloscope: operation, blind time problem and solution modes.	6.	2
Measuring alternating voltage. Useful parameters of alternating voltage and current. Operating principle and specification of electromechanical measuring instruments for alternating voltage.	7.	2

Classification and parameters of analog electronic instruments for measuring alternating voltage. AC/DC converters and their specification. Digital instruments for measuring alternating voltage, the most important specification.	8.	2
Transducers of non-electrical parameters: standard signal systems, energy distribution methods.	9.	2
Applications of electrical measuring non-electrical quantities. Sensors for temperature measurement.	10.	2
Sensors of rotation speed and force.	11.	2
Sensors of displacement and light.	12.	2
Topics of laboratory	Hét	Óra
Basics of the measurements	1.	2
Measuring current and voltage I.	2.	2
Measuring current and voltage II.	3.	2
Measuring current and voltage III.	4.	2
Oscilloscope and generator usage I.	5.	2
Oscilloscope and generator usage II.	6.	2
Oscilloscope and generator usage III.	7.	2
Measuring AC voltage and current	8.	2
Temperature measurement	9.	2
Strain gaus measurement	10.	2
Rotation measurement	11.	2
Movement measurement	12.	2

T A N T Á R G Y L A P

TANTÁRGY NEVE: Beágyazott rendszerek	KÓDJA(I): KMXBR5HMNF KMXBR5HMLF	ÓRASZÁMAI: <table><thead><tr><th></th><th><u>ELMÉLET</u></th><th><u>GYAKORLAT</u></th><th><u>LABOR</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>NAPPALI: Heti</td><td>2</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>LEVELEZŐ: Féléves</td><td>8</td><td>0</td><td>12</td></tr></tbody></table>		<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>	NAPPALI: Heti	2	0	3	LEVELEZŐ: Féléves	8	0	12
	<u>ELMÉLET</u>	<u>GYAKORLAT</u>	<u>LABOR</u>											
NAPPALI: Heti	2	0	3											
LEVELEZŐ: Féléves	8	0	12											
KREDITÉRTÉKE: 5 KÖVETELMÉNYE: Évközi jegy	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): -													
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Boráros-Bakucz András	BEOSZTÁSA: egyetemi adjunktus	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Hidrogéntechológiák és Ipari IoT Tanszék												
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: A tantárgy félévi követelménye évközi jegy. Megszerzése a félév során, szereplő mindkét zárthelyi legalább elégséges és a laboratoriumi gyakorlatok szintén elégséges teljesítése. A zárthelyi amennyiben a létszám megengedi szóbeli elbeszélgetés, amennyiben ezt a létszám nem engedi meg elektronikus teszt, amely 20 tesztkérdést tartalmaz és 20 perc áll rendelkezésre a teszt kitöltésére. Az elégséges osztályzat legalább 50%-os eredményt követel. Pótlás a TVSZ szerint. Az évközi jegy 60%-ban az elméleti rész 40%-ban a laboratoriumi gyakorlatok jegye.														
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: Beágyazott rendszerek alapfogalmai, alkalmazási területei. Mikrokontrollerek alkalmazása beágyazott rendszerekben. Hardver követelmények és fejlesztő eszközök. Szoftver követelmények és fejlesztő eszközök. Multiprocesszoros rendszerek alkalmazása beágyazott rendszerekben. Programozható logikák alkalmazása beágyazott rendszerekben. CPLD FPGA. A számítógép hálózatok alapfogalmai. OSI rétegek funkciói és elemzésük. TCP/IP modellek felépítése és ezek elemzése. Protokollok és jellemzőik. Szerver típusok. Számítástechnika hálózatok biztonsága. Mikro és fedélzeti buszok (RS232C, CAN, LIN, SPI, I2C). Laboratóriumi mérések: Atmel Studio7 fejlesztői környezet telepítése, beállításai. A mikrokontroller működése, szimulátor használata, program feltöltése a mikrokontrollerre. Kommunikációs port beállítása. Datasheet használata. Assembly program írása, regiszterek, értékadás, aritmetikai, logikai utasítások, bitléptetés, bitforgatás. Program végrehajtásának ellenőrzése, debug. Portok beállítása, portkezelés. Egy LED-es futófény és gombok szimulátoron és a fejlesztő board-on. Makrók alkalmazása, Feltétel nélküli és feltételes ugró utasítások. Ciklusok. Adatmemória címzése, írás, olvasás, másolás. Stack beállítása. Saját szubrutin készítése. Szubrutin hívása. Megszakítások. Timerek programozása Datasheet alapján. Hétszegnemeses kijelző kezelése, működés bemutatása. Billentyűmátrix működése, kezelése. AVR-C környezet bemutatása. Függvények használata. Portok beállítása, LED-ek, gombok kezelése, bitműveletek. Bitműveletek, bitmaszkolás előre definiált konstansokkal. Megszakítások. 8 és 16 bites timerek programozása. Hétszegnemeses kijelző használata, Billentyűzetmátrix kezelése. Állapotok kijelzése a LED-eken. Algoritmusok készítése C nyelven mikrokontrollerre. Fényerő változtatás kitöltési tényezővel. Közös összetett feladat elkészítése, amelyhez a félév során megismert tématerületek kerülnek felhasználásra. LCD használata. Soros port kezelése. PWM. A/D. Feladatbeadás.														
KOMPETENCIÁK: Adja meg a szükséges kompetenciákat!														

IRODALOM:

Kötelező jegyzetek:

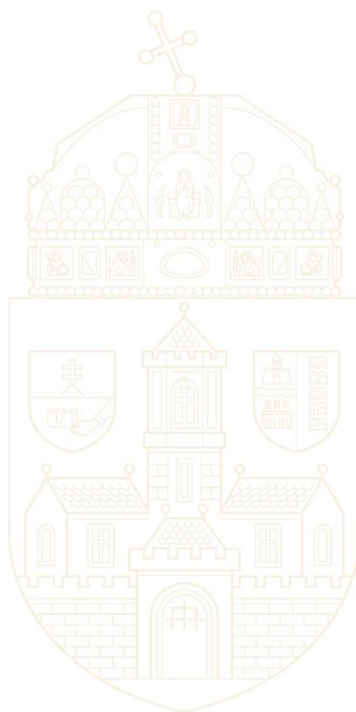
Előadás:

1. Sándor Tamás – Milotai Zsolt: Beágyazott rendszerek, ÓE KVK 2126,
2. Sándor Tamás: Programozás II., ÓE KVK 2149, ISBN 978-963-449-099-9

Az előadáson megadott irodalom és segédanyagok.

Laboratóriumi mérésekhez

3. Sándor Tamás – Milotai Zsolt: Beágyazott rendszerek, ÓE KVK 2126,
4. Sándor Tamás: Programozás II., ÓE KVK 2149, ISBN 978-963-449-099-9



TANTÁRGYLAPO

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: UAS Drón alkalmazások és jogszabályi háttér	KÓD: KHXDA5HMNF KHXDA5HMLF	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti200 LEVELEZŐ: Féléves800			
KREDITÉRTÉKE: 3 KÖVETELMÉNYE: évközi jegy	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): nincs				
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Palik Mátyás (NKE)	BEOSZTÁSA: docens	KARA ÉS TANSZÉKE: Nemzeti Közszolgálati Egyetem			

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Félévközi követelmények

Évközi jegy megszerzésének feltétele: sikeres nagy ZH, valamint a laborgyakorlatok sikeres elvégzése. A pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges.

A pótló ZH a teljes félévi anyagból írásban (részben teszt).

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

A zárthelyi dolgozatokat (kivéve a pót zárthelyi dolgozatot) az előadáson íratjuk az alábbi ütemezés szerint:

	Időpont	Időtartam	Minimálisan elvárt eredmény	Témák
ZH	13. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag
zh pótlás	14. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag

A félévközi jegy megszerzés módja: írásbeli, szóbeli

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.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

„Drón törvény” és annak fontosabb elemeinek áttekintése (drónozással kapcsolatos alapfogalmakat és alapszabályokat a légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény módosítása);

EU keretrendszer áttekintése;

Drón civil alkalmazási lehetőségek és korlátok;

Katonai drónok, speciális alkalmazások.

RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:

Előadás témaköre	Hét	Óra
Dróntörvény és értelmezése	1.	3
Drónok civil felhasználhatósága – biztonsági elvárások	2.	3
Felhasználásfüggő elvárások – műszaki kérdések	3.	3

Biztonságsspecifikus technikai elvárások és azok teljesülése	4.	3
Nem civil felhasználású drónok – jogszabályok	5.	3
Katonai drónok áttekintése, osztályozása	6.	3
Katonai alkalmazások	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2

IRODALOM:

- 1.A repülésirányítás alapjai; Bottyán Zsolt, Dunai Pál, Fekete Csaba, Gajdos Máté, Palik Mátyás, Sági Lajos, Vas Tímea
2. Pilóta nélküli repülés profiknak és amatőröknek; Békési Bertold; Makkay Imre; Palik Mátyás; Békési Bertold; Bottyán Zsolt; Dunai Pál; Halászné Tóth Alexandra; Restás Ágoston; Wühl Tibor

topic of classroom presentations	Hét	Óra
Drone's law in Hungary and Europe	1.	3
Civil usability of drones - safety requirements	2.	3
Usage-related expectations - technical issues	3.	3
Safety-specific technical requirements and their fulfillment	4.	3
Drones for non-civilian use - legislation	5.	3
Overview and classification of military drones	6.	3
Military applications	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2

TANTÁRGYLAPO

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: Fedélzeti beavatkozók és érzékelők	KÓD: KHXR5HMNF KHXR5HMLF	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti202 LEVELEZŐ: Féléves808			
KREDITÉRTÉKE: 4 KÖVETELMÉNYE: vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): nincs				
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. habil Wühl Tibor	BEOSZTÁSA: docens	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika és Infokommunikáció Tanszék			

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Félévközi követelmények

Vizsgára bocsátás feltétele: sikeres nagy ZH, valamint a laborgyakorlatok sikeres elvégzése. Aláírás pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges.

Vizsga a teljes félévi anyagból írásban (részben teszt).

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 egy nagy zárthelyi dolgozatával 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
ZH	13. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag
zh pótlás	14. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag

A vizsga módja: írásbeli, szóbeli

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.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:				
UAV-k fedélzetén előforduló beavatkozó szervek, elektromos motorok és azok vezérlése, egyéb hajtások (robbanómotoros megoldások);				
Kormány állásszög állító szervó mechanikák és azok vezérlése, állásszög érzékelés;				
Sebesség érzékelők, pitot csövek és elektromos oldali interfész;				
Magasságmérők és azok elektromos oldali interfészei;				
Ultrahangos távolságmérők;				
Gyorsítók és Gyorsulásmérők és azok interfészei;				
Egyéb fedélzeti szenzorok (páratartalom, hőmérséklet).				
Szenzor adatfúziók és azok algoritmusai;				
GNSS szenzorok és GNSS működése, jelentőségük a tájékozódásban				
RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:				

Előadás témaköre				Hét	Óra
------------------	--	--	--	-----	-----

UAV-k fedélzetén előforduló beavatkozó szervek, elektromos motorok és azok vezérlése, egyéb hajtások (robbanómotoros megoldások);	1.	3
Kormány állásszög állító szervó mechanikák és azok vezérlése, állásszög érzékelés;	2.	3
Sebesség érzékelők, pitot csövek és elektromos oldali interfész;	3.	3
Magasságmérők és azok elektromos oldali interfészei;	4.	3
Ultrahangos távolságmérők;	5.	3
Giroszkópok és Gyorsulásmérők és azok interfészei; Egyéb fedélzeti szenzorok (páratartalom, hőmérséklet).	6.	3
Szenzor adatfúziók és azok algoritmusai; GNSS szenzorok és GNSS működése, jelentőségük a tájékozódásban	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2
Laborgyakorlatok témaköre	Hét	Óra
Fejlesztői környezet megismerése, alapgyakorlatok dsPIC33-al	5.	4
Kommunikációs interfészek – UART alapú gyakorlatok (szenzorkommunikáció)	6.	4
Kommunikációs interfészek – SPI gyakorlatok (szenzorkommunikáció)	7.	4
Beavatkozó szervek I.	8.	4
Beavatkozó szervek II.	9.	4
Komplex feladat	10.	4
	11.	0
Pótmérések, pótlások	12.	4
IRODALOM:		
1. Gyányi – Wühl: Beaágazott vezérlők dsPIC33		
2. Labormérési útmutatók.		

topic of classroom presentations	Hét	Óra
Intervening bodies on board UAVs, electric motors and their control, other drives (explosive engine solutions);	1.	3
Steering angle adjustment servo mechanics and their control, angle detection;	2.	3
Speed sensors, pitot tubes and electrical side interface;	3.	3
Altimeters and their electrical interfaces;	4.	3
Ultrasonic distance meters;	5.	3
Gyroscopes and Accelerometers and their interfaces; Other onboard sensors (humidity, temperature).	6.	3
Sensor data fusions and their algorithms; GNSS sensors and GNSS operation, their importance in orientation	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2
Topics of laboratory	Hét	Óra
Getting to know the development environment, basic exercises with dsPIC33	5.	4
Communication interfaces – UART-based exercises (sensor communication)	6.	4
Communication interfaces - SPI exercises (sensor communication)	7.	4

Intervening bodies I.	8.	4
Intervening bodies II.	9.	4
A complex task	10.	4
	11.	0
Pótmérések, pótlások	12.	4

TANTÁRGYLAP

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: Fedélzeti beágyazott rendszertechnika	KÓD: KHXR5HMNF KHXR5HMLF	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 2 0 2 LEVELEZŐ: Féléves 8 0 8
KREDITÉRTÉKE: 4 KÖVETELMÉNYE:	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): nincs	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Gyányi Sándor	BEOSZTÁSA: adjunktus	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika és Infokommunikáció Tanszék

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Félévközi követelmények

Vizsgára bocsátás feltétele: sikeres nagy ZH, valamint a laborgyakorlatok sikeres elvégzése. Aláírás pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges.

Vizsga a teljes félévi anyagból írásban (részben teszt).

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 egy nagy zárthelyi dolgozatával 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
ZH	13. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag
zh pótlás	14. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag

A vizsga módja: írásbeli, szóbeli

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.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

Fedélzeti beágyazott vezérlők rendszertechnikája, redundáns, hibatűrő kialakítása;

Beágyazott vezérlők hardver felépítése (CPU mag, Interrupt, Timer).

Beágyazott vezérlők operációs rendszere és azok főbb elemei, funkciói, hibavédelem, task ütemezések
Fedélzeti beágyazott elektronika környezete, áramköri kialakítás (analóg és digitális egységek tápellátása, zavarvédelem);

Szenzorok illesztése beágyazott vezérlőkhöz, kommunikációs interfészek protokolljai (UART és soros szinkron alapú kommunikációk);

Fedélzeti energiaellátó rendszerek, elektromos energia redundancia.

RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:

Előadás témaköre	Hét	Óra
Fedélzeti beágyazott vezérlők rendszertechnikája, redundáns, hibatűrő kialakítása;	1.	3

Beágyazott vezérlők hardver felépítése (CPU mag, Interrupt, Timer).	2.	3
Beágyazott vezérlők operációs rendszere és azok főbb elemei, funkciói, hibavédelem, task ütemezések	3.	3
Fedélzeti beágyazott elektronika környezete, áramköri kialakítás (analóg és digitális egységek tápellátása, zavarvédelem);	4.	3
Szenzorok illesztése beágyazott vezérlőkhöz, kommunikációs interfészek protokolljai (UART és soros szinkron alapú kommunikációk);	5.	3
Fedélzeti energiaellátó rendszerek, elektromos energia redundancia	6.	3
	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2
Laborgyakorlatok témaköre	Hét	Óra
Fejlesztőrendszer, fejlesztői környezet megismerése	5.	4
Timer ütemezés; stack műveletek	6.	4
RTOS alapok beágyazott vezérlőre	7.	4
Szenzor kommunikáció	8.	4
Beavatkozó szervek kezelése	9.	4
Komplex feladat	10.	4
	11.	0
Pótmérések, pótlások	12.	4
IRODALOM:		
1. Gyányi – Wühl: dsPIC33 beágyazott vezérlők		
2. laboratóriumi útmutatók		

topic of classroom presentations	Hét	Óra
System technology, redundant, fault-tolerant design of on-board embedded controllers;	1.	3
	2.	3
Hardware structure of embedded controllers (CPU core, Interrupt, Timer).	3.	3
Operating system of embedded controllers and their main elements, functions, error protection, task schedules	4.	3
Environment of on-board embedded electronics, circuit design (power supply of analog and digital units, interference protection);	5.	3
Matching of sensors to embedded controllers, protocols of communication interfaces (UART and serial synchronous based communications);	6.	3
Onboard power supply systems, electrical energy redundancy	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2
Topics of laboratory	Hét	Óra
Getting to know the development system and development environment	5	4
Timer scheduling; stack operations	6	4
RTOS basics for embedded controller	7.	4
Sensor communication	8.	4

Treatment of intervening organs	9.	4
A complex task	10.	4
	11.	0
Pótmérések, pótlások	12.	4

TANTÁRGYLAPO

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: UAS Földi szegmens rendszertervezése	KÓD: KHXFS5HMNF KHXFS5HMLF	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 2 0 1 LEVELEZŐ: Féléves 8 0 4			
KREDITÉRTÉKE: 4	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): nincs				
KÖVETELMÉNYE: évközi jegy					
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. habil Wüthl Tibor	BEOSZTÁSA: docens	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika és Infokommunikáció Tanszék			

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Félévközi követelmények

Évközi jegy megszerzésének feltétele: sikeres nagy ZH, valamint a laborgyakorlatok sikeres elvégzése. Pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges.

A ZH a teljes félévi anyagból írásban (részben teszt).

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 zárthelyi dolgozatokat (kivéve a pót zárthelyi dolgozatot) az előadáson íratjuk az alábbi ütemezés szerint:

	Időpont	Időtartam	Minimálisan elvárt eredmény	Témák
ZH	13. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag
zh pótlás	14. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag

A ZH módja: írásbeli

A dolgozat 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.

ISMERTANYAG LEÍRÁSA:

Földi indító és fogadó állomások rendszertervezése, mechanikus kialakítások;
Földi irányító rendszer, rendszertervezési kialakítása;
Repülésmetriai adatok fogadása és feldolgozása, biztonsági algoritmusok, riasztások;
Antenna rendszerek (irányított és nagy látószögű); Drón követő antenna forgatók;
Valós idejű kép fogadás és feldolgozás.
Földi szegmens tápellátás kérdései.

RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:

Előadás témaköre	Hét	Óra
Földi indító és fogadó állomások rendszertervezése, mechanikus kialakítások;	1.	3
Földi irányító rendszer, rendszertervezési kialakítása;	2.	3

Repülésmetriai adatok fogadása és feldolgozása, biztonsági algoritmusok, riasztások;	3.	3
Antenna rendszerek (irányított és nagy látószögű);	4.	3
Drón követő antenna forgatók;	5.	3
Valós idejű kép fogadás és feldolgozás	6.	3
Földi szegmens tápellátás kérdései.	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2
Laborgyakorlatok témaköre	Hét	Óra
	8.	2
	9.	4
	10.	4
	11.	0
Pótmérések, pótlások	12.	4
IRODALOM:		
1.		

topic of classroom presentations	Hét	Óra
System technology of ground launching and receiving stations, mechanical designs;	1.	3
Ground control system, system engineering design;	2.	3
Receiving and processing aerometric data, safety algorithms, alarms;	3.	3
Antenna systems (directional and wide-angle);	4.	3
Drone tracking antenna rotators;	5.	3
Real-time image reception and processing	6.	3
Ground segment power supply issues.	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2
Topics of laboratory	Hét	Óra
	8.	2
	9.	4
	10.	4
	11.	0
Pótmérések, pótlások	12.	4

TANTÁRGYLAP

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: UAS Repülés szabályozó algoritmusok	Kód: KHXRA5HMNF KHXRA5HMLF	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 2 1 0 LEVELEZŐ: Féléves
KREDITÉRTÉKE: 4 KÖVETELMÉNYE: vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): nincs	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Prof.Dr. Szabolcsi Róbert	BEOSZTÁSA: egyetemi tanár	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika és Infokommunikáció Tanszék

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Félévközi követelmények

Vizsgára bocsátás feltétele: sikeres nagy ZH, valamint a laborgyakorlatok sikeres elvégzése. Aláírás pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges.

Vizsga a teljes félévi anyagból írásban (részben teszt).

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 egy nagy zárthelyi dolgozatával 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
ZH	13. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag
zh pótlás	14. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag

A vizsga módja: írásbeli, szóbeli

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.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

Merevszárnyú és forgószárnyas UAV aerodinamikája és az azt leíró egyenletek;

Repülés szabályozó algoritmusok;

Repülés stabilizálás.

Diszkrét idejű szabályozó körök kialakítása, visszacsatolt rendszerek stabilitás kritériumai.

Nemlinearitás okozta problémák, instabilitás kezelése.

(Gyakorlaton Matlab szimulációk)

RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:

Előadás témaköre	Hét	Óra
Merevszárnyú és forgószárnyas UAV aerodinamikája és az azt leíró egyenletek	1.	3

Repülés szabályozó algoritmusok	2.	3
Repülés stabilizálás	3.	3
Diszkrét idejű rendszerek elmélete	4.	3
Diszkrét idejű szabályozó körök kialakítása, visszacsatolt rendszerek stabilitás kritériumai.	5.	3
Nemlinearitás okozta problémák, instabilitás kezelése	6.	3
Gyakorlati példák	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2
Gyakorlatok témaköre	Hét	Óra
Repülésszabályozó algoritmusok	2.	2
Repülés stabilizálás	4.	4
Diszkrét idejű megoldások	5.	4
	11.	0
Összegzés, pótlások	12.	4

IRODALOM:

1. Szabolcsi Róbert: Légi robotok automatikus repülésszabályozása BUDAPEST 2016

topic of classroom presentations	Hét	Óra
Aerodynamics of fixed-wing and rotary-wing UAVs and the equations describing them;	1.	3
Flight control algorithms	2.	3
Flight stabilization	3.	3
Theory of discrete systems	4.	3
Development of discrete-time control circuits, stability criteria of feedback systems.	5.	3
Treatment of problems caused by non-linearity, instability	6.	3
Practical examples	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2
Topics of practices	Hét	Óra
Flight control algorithms	8.	2
Flight stabilization	9.	4
Discrete systems	10.	4
	11.	0
Pótmérések, pótlások	12.	4

TANTÁRGYLAPO

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: UAS Adatátvitel	KÓD: KHXUA5HMNF KHXUA5HMLF	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 2 0 1 LEVELEZŐ: Féléves 8 0 4			
KREDITÉRTÉKE: KÖVETELMÉNYE: évközi jegy	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): nincs				
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. habil Wühl Tibor	BEOSZTÁSA: docens	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Híradástechnika és Infokommunikáció Tanszék			

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Félévközi követelmények

Évközi jegy megszerzés feltétele: sikeres nagy ZH, valamint a laborgyakorlatok sikeres elvégzése. Pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges.

Pótlás a teljes félévi anyagból írásban (részben teszt).

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 egy nagy zárthelyi dolgozatával 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
ZH	13. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag
zh pótlás	14. oktatási hét	60 perc	50%	teljes anyag

A számonkérés módja: írásbeli, szükség esetén szóbeli

A ZH feladatokat és elméleti kérdéseket (teszt) tartalmaz. A feladatokra 40-60 perc, az elméleti kérdésekre tesztkérdésenként 1 perc áll rendelkezésre. Az a hallgató, aki a ZH-n 50%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

UAV és a földi szegmens közti kommunikációs megoldások;
Rádiós terjedés, fizikai átviteli közeg jellemzők;
ISM sáv és licence díjas frekvenciasávok és azok használatának feltételei;
Digitális I-Q modulátorok, symbol-mapper kialakítás, adó és vevő DSP lánc;
Adatátviteli biztonság kérdései (vezérlő információk és lesugárzott képi információk esetén);
Bithibák, trasfer-delay és jitter;
Valós idejű titkosítások, infó biztonság és szabotálhatóság kérdései.
Drónkövetés, rádiós azonosítás.

RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:

Előadás témaköre	Hét	Óra
UAV és a földi szegmens közti kommunikációs megoldások	1.	3
Rádiós terjedés, fizikai átviteli közeg jellemzők; ISM	2.	3

Digitális I-Q modulátorok, symbol-mapper kialakítás, adó és vevő DSP lánc	3.	3
Adatátviteli biztonság kérdései (vezérlő információk és lesugárzott képi információk esetén);	4.	3
Bithibák, transfer-delay és jitter	5.	3
Valós idejű titkosítások, információ biztonság és szabotálhatóság kérdései	6.	3
Drónkövetés, rádiós azonosítás	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2
Laborgyakorlatok témaköre	Hét	Óra
	8.	2
	9.	4
	10.	4
	11.	0
Pótmérések, pótlások	12.	4

IRODALOM:

1. Jochen Schiller: Mobile Communication (2nd edition) ISBN 0 321 12381 6
2. Wüthrich Tibor: Irodai Informatika II. (OE KGK 4018)
3. Elektronikus labormérési útmutatók.
4. Vonatkozó ETSI, IEEE és RFC dokumentumok
5. 5G 3Gpp szabványok, OpenRAN ajánlások

topic of classroom presentations	Hét	Óra
communication solutions between the UAV and the ground segment	1.	3
Radio propagation, physical transmission medium characteristics; ISM band	2.	3
Digital I-Q modulators, symbol-mapper design, transmitter and receiver DSP chain	3.	3
Issues of data transmission security (in the case of control information and broadcast image information)	4.	3
Bit errors, transfer delay and jitter;	5.	3
Issues of real-time encryption, information security and tampering.	6.	3
Drone tracking, radio identification.	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2
Topics of laboratory	Hét	Óra
Theoretical summary of laboratory practice (workshop)	8.	2
I-Q modulation (MATLAB)	9.	4
Communication protocols (Wireshark)	10.	4
	11.	0
Pótmérések, pótlások	12.	4