

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar, Elektrofizika Intézet, Természettudományi Tanszék			
Tárgy: Alkalmazott Fizika (F tanterv MSc)			
1. félév, NAPPALI, Mechatronika mérnök hallgatók számára 4 kredit			
Tantárgyfelelős oktató: Dr. Habil. Rácz Ervin		Előadó: Dr. Bencze Attila	
		Oktatók: gyakorlat: Dr. Bencze Attila labor: Prof. Dr. Szabolcsi Róbert	
Előtanulmányi feltételek:			
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 2
		Laborgyakorlat: 2	
Számonkérés módja: vizsga			
Kompetenciák: A már megszerzett matematikai ismeretet eleveníthetik fel kiegészítve néhány fontos újabb fogalommal. A matematika további néhány ágának ismertetése, melyek hozzájárulunk a hallgatók fogalomalkotási és probléma megoldási képességeinek magasabb szintre való fejlesztéséhez.			
Témakör:			oktatási hét:
Tömegpont kinematikája különböző koordináta-rendszerekben: Descartes-, henger-, síkbeli polár-, gömbi-koordináta-rendszerekben. A természetes koordináta-rendszer, a kísérő triéder.			1.
Mozgásegyenlet gyorsuló koordináta-rendszerekben: a tehetetlenségi erők.			2.
Megmaradási tételek. Az energia, az impulzus és az impulzusmomentum megmaradása. Merev testek egyensúlya és mozgása. Transzláció és rotáció.			3.
Merev testek általános mozgása, a tehetetlenségi tenzor. A virtuális munka elve és a D'Alembert-elv. A kényszerfeltételek szerepe és osztályozása.			4.
A fizikai leírás szinterei: a fizikai tér, a konfigurációs tér, a fázistér leírása. A hatás, mint funkcionál. A legkisebb hatás elve.			5.
1. ZH dolgozat (50 p) A variációszámítás matematikai alapjai.			6.
A legkisebb hatás elvének következménye, az Euler-Lagrange egyenletek. Ciklikus koordináták.			7.
Oscillációk. A lineáris differenciálegyenletek operátor-formalizmusa. A harmonikus oszcillátor, csillapított rezgések, kényszerrezgések és rezonanciák.			8.
Csatolt rezgések, módusok. A kettős inga. Pontrendszer rezgései az egyensúlyi helyzet körül. Az egyensúly stabilitása.			9.
A rugalmas alakváltozás: Nyújtás, térfogati összenyomás, nyírás. Összefüggés a rugalmas állandók között.			10.
Csavarás, hajlítás. A csavarrugó jellemzői. A feszültség és deformáció általános leírása: a feszültségtenzor.			11.
A deformációs tenzor. A deformálható testek kinematikai alapegyenlete. Az általános Hooke-törvény. A húr rezgései.			12.
2. ZH dolgozat Deformációk a Hook-törvényen túl. A szilárd testek szerkezetéről.			13.
PÓT ZH dolgozat(ok)			14.

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

Az a hallgató, aki a megengedett hiányzásnál többet hiányzik „**letiltva**” bejegyzést kap.

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 6. héten, témája az 1- 5. hetek anyaga;
2. zárthelyi a 13. héten, témája a 6-12. hetek anyaga.

Zárthelyinként a 50% minimumot el kell érni!

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 valamelyik (vagy mindkettő) ZH-n az 50%-ot, a 14. héten írhat pótló zárthelyit (akár mindkét ZH pótolható).

Az a hallgató, aki a pót-ZH dolgozatában se érte el az 50%-ot „aláírás **megtagadva**” bejegyzést kap, és aláíráspótló vizsgára jelentkezhet.

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 50%-ra való teljesítése.

Amennyiben a hallgató nem ér el az évközi zárthelyiken - és a javítás alkalmával sem - a legalább 50%-ot, „**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 az 50% -át. Ha nem éri el, akkor elégtelen osztályzatot kap.

<u>A vizsga értékelése:</u>	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.

Irodalom

Ajánlott:

1. Tasnádi Péter et al.: Általános fizika: Mechanika 1 és Mechanika 2.
2. Budó Ágoston: Mechanika
3. David Morin: Introduction to Classical Mechanics
4. Goldstein: Classical Mechanics

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem			
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar, Elektrofizika Intézet, Természettudományi Tanszék			
Tárgy: HALADÓ Matematika (F tanterv MSc)			
1. félév, NAPPALI, Mechatronika mérnök hallgatók számára 4 kredit			
Tantárgyfelelős oktató: Dr. Habil. Gambár Katalin		Előadó: Dr. Habil. Gambár Katalin	
		Oktatók: gyakorlat: Dr. Habil. Gambár Katalin labor: Prof. Dr. Szabolcsi Róbert	
Előtanulmányi feltételek:			
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 2
Számonkérés módja: vizsga		Laborgyakorlat: 2	
Kompetenciák: A már megszerzett matematikai ismeretet eleveníthetik fel kiegészítve néhány fontos újabb fogalommal. A matematika további néhány ágának ismertetése, melyek hozzájárulunk a hallgatók fogalomalkotási és probléma megoldási képességeinek magasabb szintre való fejlesztéséhez.			
Témakör:			oktatási hét:
Többváltozós valós függvények differenciál- és integrálszámítása ismétel. Elsőrendű és magasabb rendű közönséges differenciálegyenletek, másodrendű lineáris változó együtthatós egyenletek, Wronski-determináns, Liouville-tétel, állandók variációjának általánosítása.			1.
Mátrixok ismétel. Mátrix inverze, megadása. Mátrixalgebra, lineáris egyenletrendszerek, LU dekompozíció, Gram-Schmidt ortogonalizáció, ortogonális mátrixok, QR dekompozíció.			2.
Sajátérték elmélet, egyszeres és többszörös sajátértékek, algebrai és geometriai multiplicitás, alkalmazások, diagonalizálás, diagonalizálás ortogonális mátrixokkal, mátrixok hatványai, másodfokú formák osztályozása, Markov-lánc.			3.
Szinguláris érték dekompozíció, Moore-Penrose inverz, mátrixok spektrális felbontása			4.
Közönséges differenciálegyenletek lineáris rendszerei állandó együtthatókkal, homogén és nemhomogén esetek, egyszeres és többszörös sajátértékkel.			5.
Fázissík leírása, kritikus pontok, trajektóriák, alkalmazások. 1. ZH dolgozat			6.
Numerikus módszerek közönséges differenciálegyenletek és -rendszerek megoldására, Euler-módszer, továbbfejlesztett Euler, másod-, harmad- és negyedrendű Runge-Kutta módszerek.			7.
Komplex számok, ismétel. Komplex-sík, komplex függvény, reguláris függvény. Differenciálhatóság, Chauchy-Riemann-egyenletek. Komplex vonalintegrál. Izolált szingularitások. Reziduum tétel.			8.
Laplace-transzformáció és alkalmazásai. A darabonként definiált függvények Laplace-ja, transzlációs tételek, konvolúciós tétel, átviteli függvény, közönséges differenciálegyenletek megoldása Laplace-transzformációval.			9.
LTI rendszerek, diszkrét és folyamatos idejű jelek. Konvolúció, sajátfüggvény, átviteli függvény, impulzusválasz, lépés válasz. Bode diagram. Frekvencia szűrés.			10.
Valós és komplex Fourier-sorok			11.
Fourier-transzformáció, Z-transzformáció			12.
Közelítő módszerek, legkisebb négyzetek módszere, legjobban illeszkedő görbék, legjobb közelítő megoldás. 2. ZH dolgozat			13.

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

Az a hallgató, aki a megengedett hiányzásnál többet hiányzik „**letiltva**” bejegyzést kap.

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 6. héten, témája az 1- 5. hetek anyaga;
2. zárthelyi a 13. héten, témája a 6-12. hetek anyaga.

Aláírás megszerzése:

Zárthelyinként a 50% minimumot el kell érni!

Valamint:

Futtatható, új MATLAB script vagy Live script készítése egy projektfeladat önálló megoldásához, melyről a hallgató beadandót készít és 2023. 12. 01.-ig elektronikusan benyújt értékelésre. A labor értékelése két fokozatú. Az aláírás megszerzésének feltétele az 'Elfogadva' értékelés megszerzése. A 'Nem elfogadott' értékelést a szorgalmi időszakban egy alkalommal lehet javítani.

A ZH pótlás lehetősége:

Az a hallgató aki hiányzott az **egyik** évfolyam zárthelyiről, a 14. héten pótolhatja. Az a hallgató, aki az évfolyam zárthelyik **egyikét** nem írta meg a megadott időpontokban és nem is pótolta, **letiltást** kap.

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

Aki az évfolyam-zárthelyiket az előírt időben megírta, de nem érte el valamelyik ZH dolgozata az 50%-ot, a 14. javíthatja azt.

Az a hallgató, aki egyik zárthelyi dolgozat esetén sem érte el az 50%-ot, a 14. héten mindkét zh dolgozatot pótolnia kell, ha így elérte az 50%-ot mindkét ZH esetében, **aláírást** kap. Az a hallgató, aki a pót zh dolgozatában se érte el az 50%-ot „aláírás „**megtagadva**” bejegyzést kap, és aláíráspótló vizsgára jelentkezhet.

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 aláíráspótló vizsgán el kell érni az 50%-ot az aláírás megszerzéséhez. Akinek ez nem sikerül „**letiltva**” bejegyzést kap.

Vizsga

A vizsgára bocsátás feltétele az aláírás megszerzése.

A vizsga akkor érvényes, ha a hallgató eléri a vizsga pontszámának az 50% -át. Ha nem éri el, akkor elégtelen osztályzatot kap.

A vizsga értékelése:	0 – 49 %	elégtelen
	50 – 62 %	elégletes
	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.

Irodalom
Kötelező: - Scharnitzky V.: Vektorgeometria és lineáris algebra, NTK 1999 - Szász Gábor: Matematika I-II-III.: NTK 1995 1995 - Szőkefalvi Nagy Béla – Kérchy László: Komplex Függvénytan, Polygon, 2019 - Paul Blanchard, Robert L. Devaney, Glen R. Hall: Differential Equations; Brooks & Cole, 2012. - Kuttler: Elementary linear algebra, Saylor, 2012 - Boyce_DiPrima: Elementary differential equations and boundary value problems, Wiley&Sons 2001. etc. - Ogata, K. (1999). Modern Control Engineering. New York – London: Prentice-Hall. - B. Shahian, M. Hassul, Control System Design Using MATLAB®: Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1993. - MATLAB® R2023a, User's Guide, The MathWorks, 2023.
Ajánlott: - C._Henry_Edwards,_David_E._Penney_Elementary_Differential_Equations; Prentice Hall, NJ 07458, 2008. - Strang: Linear algebra and its applications, Brooks/Cole,USA, 1998 - Schiff: Laplace transform and applications; Springer - Thomas_Weir_Hass: Thomas calculus, Pearson, 2012 - Mathews_Howell: Complex analysis for mathematics and engineering, Jones and Bartlett, 1996

TANTÁRGYLAPO

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE:	KÓD:	ÓRASZÁMAI:			
Gyártórendszerek	KAXGR5HMNF KAXGR5HMLF	ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti210 LEVELEZŐ: Féléves860			
KREDITÉRTÉKE: 4	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): nincs				
KÖVETELMÉNYE: évközi jegy					
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Schuster György	BEOSZTÁSA: docens	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Elektronikai és kommunikációs rendszerek Intézet Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék			

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Félévközi követelmények

A gyakorlatokon a részvétel kötelező. Az évközi jegy megszerzésének feltétele a gyakorlatokon lévő aktív részvétel.

Az évközi jegy egy projekt jellegű páros feladat megoldása, amelyben a hallgatónak párban kell megoldani egy gyártási feladatot. A felkészülési idő 30 perc. A jegy a megvalósítás helyességétől és a megoldás megvédésének színvonalától függ.

Midterm requirements

Participation in the exercises is mandatory. Active participation in the exercises is a condition for obtaining the mid-year pass. The mid-year ticket is the solution of a project-type paired task, in which the student must solve a production task in pairs. The preparation time is 30 minutes. The ticket depends on the correctness of the implementation and the level of defense of the solution.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

A kurzus elvégzése után a hallgatók képesek tetszőleges gyártórendszer tervezésére, üzemeltetésére, szervizelésére és továbbfejlesztésére a technológiai követelményeknek megfelelően.

A komplett gyártórendszerek mellett széles ismeretekkel rendelkeznek a gyártócellák gyártásba illesztésének kérdéseiben is.

Képesek gyártóberendezések kiválasztására, tervezésére és esetleges átalakítására mind gépészeti, villamos és szoftver szempontból.

Description of knowledge material:

After completing the course, students are able to design, operate, service and further develop any production system according to technological requirements. In addition to complete production systems, they also have extensive knowledge of the integration of production cells into production. They are able to select, design and possibly modify production equipment from a mechanical, electrical and software point of view.

RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:

Előadás témaköre	Hét	Óra
Gyártósorok általános felépítése, anyagi és informatikus folyamatok.	1.	

Teszte	Villamos gyártás általános jellemzői. Technológiák jellemzői.	2.	
	SMT gyártósor berendezései és ezek jellemzői.	3.	
	THT gyártóberendezések és ezek jellemzői.	4.	
	Biztonságkritikus (safety) gyártás jellemzői. Szükséges kiegészítések.	5.	
	Gépészeti gyártás osztályozása, a technológiák jellemzői.	6.	
	Klasszikus gépészeti gyártás elemei.	7.	
	Szerelési technológia gyártás gépei.	8.	
	Speciális gépészeti gyártás gépei.	9.	
	Élelmiszeripari és vegyipari technológiák.	10.	
	Holisztikus gyártás jellemzői.	11.	
	Konzultációs előadás.	12.	
	Gyakorlatok témaköre	Hét	Óra
	Villamos gyártás mintapélda elemzése.	1.	
	Speciális villamos gyártás mintapélda elemzése	2.	
	Gépészeti alkatrész gyártás mintapélda elemzése.	3.	
	Gépészeti szerelési technológia mintapélda elemzése.	4.	
	Gyakorlati feladat megoldása.	5.	
	Gyakorlati feladat megoldása.	6.	

IRODALOM:

<https://cserviktamas.wordpress.com/2020/11/05/rugalmas-gyartorendszerek-felepitese/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Flexible_manufacturing_system

topic of classroom presentations	Hét	Óra
General structure of production lines, material and IT processes.	1.	
General characteristics of electrical production. Characteristics of technologies.	2.	
SMT production line equipment and their characteristics.	3.	
THT production line equipment and their characteristics.	4.	
Characteristics of safety-critical production. Necessary additions.	5.	
Classification of mechanical production, characteristics of technologies.	6.	
Elements of classical engineering production.	7.	
Assembly technology production machines.	8.	
Special engineering production machines.	9.	
Food and chemical industry technologies.	10.	
Characteristics of holistic production.	11.	
Consultation lecture.	12.	
Topics of laboratory	Hét	Óra
Analysis of an example of electrical production.	1.	
Analysis of an example of special electrical production	2.	
Analysis of a mechanical component production example.	3.	
Analysis of a sample example of mechanical assembly technology.	4.	
Solving of the given task for semester mark.	5.	
Solving of the given task for semester mark.	6.	

TANTÁRGYLAPO

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: Infokommunikáció-adatátvitel	KÓD: KHXIA5HMNF KHXIA5HMLF	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti 2 0 1 LEVELEZŐ: Féléves 8 0 4
KREDITÉRTÉKE: 3 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:

A tantárgy keretein belül a Hallgatók részletes ismeretet szereznek a jelátviteli közegekről és azok paramétereiről (reflexiós paraméterek, hullámimpedancia, illesztettség stb.). Megismerik a digitális információk átviteli módjait, vonali kódolásokat és digitális modulációs eljárásokat. Ismeretet kapnak az adatátviteli szabályokról, protokollokról.

Megismerik a vezetékes és vezeték nélküli kommunikációs rendszerek felépítését, az ipari kommunikáció elvárásait, redundanciákat és hibajavító eljárásokat.

Rendszertechnikai ismereteket szereznek az optika, mobil és mikrohullámú, ipari kommunikációs megoldásokról.

Ipari informatikai hálózatok vonatkozásában megismerik a csomagkapcsolt rendszerek alap- és ipari protokoll támogatottságát, speciális elvárások (pl. redundáns csatornák átkapcsolási elvárásai) kielégítését, kielégíthetőségét.

RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:

Előadás témaköre	Hét	Óra
Átviteli csatornák és azok jellemzői, csatornkapacitás; Jelek spektruma, sávszélessége; Jelszintek; Jelek digitalizálása, digitális jelfolyamok jellemzői.	1.	3
Rádiós átviteli alapok, hullámterjedés, antennák, ISM sáv használata.	2.	3
Digitális modulációs eljárások, I-Q moduláció alapjai; Többvivős rendszerek, vivő ortogonalitás.	3.	3
Adatátviteli hálózatok protokolljai (TCP/IP protokoll stack, IP v4 és v6, ICMP, IP multicast, IGMP);	4.	3
Adatátviteli hálózatok protokolljai (NAT, IP-tunneling, MPLS); Adatkapcsolati réteg UDP, TCP, MTCP. QoS, valós idejű átvitel, RTP/RTCP.	5.	3
Hálózat szinkronizálás, szinkronizációs megoldások, protokollok. Redundáns hálózati struktúrák, Ipari kommunikációs elvárások és ezeket támogató protokollok. Ipari, PLC kommunikációs hálózatok.	6.	3
Mobil hálózatok struktúrája. PLMN és zárt célú mobil távközlő hálózatok hozzáférési szakaszának rádiós interfészei. 4G LTE és 5G NR. 5G RAN struktúrák, openRAN filozófia. Mobil kommunikációs hálózatok ipari felhasználhatósága.	7.	3
	8.	0
	9.	0
	10.	0
	11.	0
	12.	0
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2
Laborgyakorlatok témaköre	Hét	Óra
Laborgyakorlat elméleti összefoglaló (workshop jellegű)	8.	2
I-Q modulációs mérések (MATLAB)	9.	4
Protokoll vizsgálatok (Wireshark)	10.	4
	11.	0
Pótmérések, pótlások	12.	4

IRODALOM:

1. Jochen Schiller: Mobile Communication (2nd edition) ISBN 0 321 12381 6
2. Wühlrl 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
Transmission channels and their characteristics, channel capacity; Signal spectrum, bandwidth; Signal levels; Digitization of signals, characteristics of digital signal streams.	1.	3
Theory of radio transmission, wave propagation, antennas, use of ISM band.	2.	3
Digital modulation procedures, theory of I-Q modulation; Multicarrier systems, carrier orthogonality.	3.	3
Protocols of data transmission networks (TCP/IP protokoll stack, IP v4 és v6, ICMP, IP multicast, IGMP);	4.	3
Protocols of data transmission networks (NAT, IP-tunneling, MPLS); Session layer UDP, TCP, MTCP. QoS, real-time transmission, RTP/RTCP.	5.	3
Network synchronization, synchronization solutions, protocols. Redundant network structures, Industrial communication expectations and their supporting protocols. Industrial, PLC communication networks.	6.	3

Structure of mobile networks. Radio interfaces of the access network of PLMN and closed-purpose mobile telecommunications networks. 4G LTE and 5G NR. 5G RAN structures, openRAN philosophy. Industrial usability of mobile communication networks.	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

TANTÁRGYLAP

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: Ipari energiaellátás, EMC	Kód: KVXIE5HMNF KVXIE5HMLF	ÓRASZÁMAI: <i>ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR</i> NAPPALI: Heti 2 0 0 LEVELEZŐ: Féléves 8 0 0
KREDITÉRTÉKE: 3 KÖVETELMÉNYE: vizsga	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): nincs	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Istók Róbert	BEOSZTÁSA: docens	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Villamosenergetika Tanszék

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Félévközi követelmények

Vizsgára bocsátás feltétele: sikeres nagy ZH. Aláírás pótlás kizárólag a szorgalmi időszakban lehetséges.

Vizsga a teljes félévi anyagból írásban.

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

A hallgató az aláírást csak abban az esetben kaphatja meg, ha a félév során a megírt 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 tartalmaz. A vizsga 60 perc. Az a hallgató, aki a vizsgán 50%-nál kevesebbet ér el, elégtelen (1) érdemjegyet kap.

ISMERETANYAG LEÍRÁSA:

A tantárgy keretein belül a Hallgatók részletes ismeretet szereznek az elektromágneses kompatibilitás definíció, emisszió (zavar kibocsátás) és immunitás (zavartűrőképesség) fogalmakról.

Megismerik a zavarjelenségek típusait, forrás szerinti osztályozásukat, és jellemzőiket.

Megismerik a vezetett és a sugárzott mérési módszereket.

Megismerik, az ipartelepek belső hálózatát, a villamosenergia-ellátásnak megbízhatóságát, a meddőenergia-gazdálkodást, a szünetmentes kialakításokat, és a korszerű technológiákat.

RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:

Előadás témaköre	Hét	Óra
Bevezetés, történelmi érdekességek, példák, az EMC kialakulása, az EMC definíciója, az emisszió (zavar kibocsátás) és immunitás (zavartűrőképesség) fogalma, terjedési/csatlási módok (vezetett, kapacitív és induktív csatlás, hullámterjedés)	1.	2
A zavarjelenségek típusai, forrás szerinti osztályozásuk, és jellemzőik (LFI, LEMP, NEMP, ESD, EMP, RFI)	2.	2

A vezetett zavar fogalma, LISN fogalma, a mérési összeállítás és a szabvány, közös és differenciál módusú terjedés, szűrési megoldások	3.	2
Sugárzott emisszió fogalma, a mérési összeállítás (mérőműszer és antenna), közös és differenciális módus hatása a sugárzott emisszióra, összefüggés a vezetett és sugárzott jelenségek között	4.	2
A villám elektromágneses impulzusa (LEMP), csatolási lehetőségek, a villamos készülékekre gyakorolt hatások. Túlfeszültség-védelmi eszközök, a szikraköz, varisztor és zéner dióda működési elve, kiválasztása	5.	2
Földelések, összekötések, árnyékolások és szűrések; Átviteli és elosztó hálózatok, transzformátorok és villamos készülékek sugárzott zavarai.	6.	2
A várható terhelés felmérése	7.	2
Ipartelepek belső hálózata	8.	2
Ipartelep villamosenergia-ellátásnak megbízhatósága	9.	2
Meddőenergia-gazdálkodás feladata, lehetséges módszerei;	10.	2
Szünetmentes kialakítások, redundancia;	11.	2
Korszerű technológiák; Alternatív ellátás;	12.	2
Zárthelyi	13.	1
Összegzés, pótlások	14.	2

IRODALOM:

Dr. Szemerey Zoltán: Ipartelepek villamosenergia ellátása, műszakikönyv kiadó, 1980
Dr. Puhr Lajos; Szeles Lajos; Turán György: A fázisjavítás gyakorlata, műszakikönyv kiadó, 1976
Dr. Horváth Tibor: Villámvédelem Felülvizsgálók, tervezők és kivitelezők kézikönyve, 2001
Ch. Christopoulos: Principles and techniques of electromagnetic compatibility (CRC Press 1995)
EMC alapok Bevezetés az elektromágneses kompatibilitás gyakorlatába (Rejtő Ferenc, 2006)

topic of classroom presentations	Hét	Óra
Introduction, historical interest, examples, evolution of EMC, definition of EMC, concepts of emission and immunity, propagation/coupling modes (conducted, capacitive and inductive coupling, wave propagation)	1.	2
Types of disturbances, their source classification and characteristics (LFI, LEMP, NEMP, ESD, EMP, RFI)	2.	2
Concept of conducted disturbance, concept of LISN, measurement set-up and standard, common and differential mode propagation, filtering solutions	3.	2
Concept of radiated emission, measurement setup (instrument and antenna), effect of common and differential mode on radiated emission, relationship between conducted and radiated phenomena	4.	2
Electromagnetic pulse of lightning (LEMP), coupling options, effects on electrical apparatus. Overvoltage protection devices, principle of operation and selection of spark gap, varistor and zener diode	5.	2
Earthings, interconnections, shielding and filtering; Transmission and distribution networks, transformers and radiated disturbances of electrical apparatus.	6.	2
Estimating the expected load	7.	2
Internal power network of industrial sites	8.	2
Reliability of electricity supply to the industrial site	9.	2
Managing of the reactive power.	10.	2
Uninterruptible power supplies, redundancy;	11.	2
Modern technologies; Alternative supplies;	12.	2
Midterm exam	13.	1
Summary, retake possibility of midterm exam	14.	2

TANTÁRGYLAPO

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: Statisztikus gépi tanulás - MI	KÓD: KMXSG5HMNF KMXSG5HMLF	ÓRASZÁMAI: ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ GYAKORLAT LABOR NAPPALI: Heti202 LEVELEZŐ: Féléves808
KREDITÉRTÉKE: 4	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): nincs	
KÖVETELMÉNYE:		
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Csuka Antal	BEOSZTÁSA: adjunktus	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Elektronikai és kommunikációs rendszerek Intézet Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék
ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK: Félévközi követelmények A laboratóriumi gyakorlatok látogatása kötelező. A vizsgára bocsájtás feltétele a laboratóriumi gyakorlatok legalább elégséges szintű teljesítése. A laboratóriumban a félév során két osztályzatra történő mérést kell a hallgatóknak teljesíteni a különböző témaköréből. A hiányzások és a sikertelen mérések pótlása a TVSZ szabályai szerint történnek. A vizsga írásbeli vizsga, amelyben a hallgatóknak öt kérdést kell megválaszolnia.		
Midterm requirements Attending the laboratory exercises is mandatory. The condition for admission to the exam is the completion of at least a sufficient level of laboratory exercises. In the laboratory, during the semester, the students have to complete two grade measurements from different topics. Absences and unsuccessful measurements are made up according to the rules of the TVSZ. The exam is a written exam in which students must answer five questions.		
ISMERTANYAG LEÍRÁSA: A hallgatóknak a kurzus elvégzése után ismerniük kell a gépi tanulás matematikai alapjait, a szükséges szoftverelemeket és az alkalmazott programozási nyelvet(ket). Ismerniük kell az alkalmazási lehetőségeket, korlátokat, problémákat és trendeket. Képesnek kell lenniük új alkalmazások fejlesztésére.		
Description of the knowledge: After completing the course, students should know the mathematical foundations of machine learning, the necessary software components and the used programming language(s). They need to know the application possibilities, limitations, problems and trends. They must be able to develop new applications.		
RÉSZLETES ELŐADÁS TEMATIKA:		

Előadás témaköre	Hét	Óra
gépi tanulás alapelvei és alkalmazási területei. (alapok mesefigurával, pár makett grafika)	1.	
A felügyelt, felügyelet nélküli és megerősített tanulás alapfogalmai. (alapvető példák)	2.	
Valószínűségi eloszlások és statisztikai modellek. (a statisztikán alapuló klasszikus algoritmusok látszólag intelligensek)	3.	
Maximum likelihood becslés és Bayes-statisztika. (minta algoritmus és néhány példa a működésére)	4.	
Felügyelt tanulás: Regresszió: Lineáris és nemlineáris regressziós modellek. (alap algoritmus + példák)	5.	
Döntési fák, logisztikai regresszió, támogató vektorgépek (SVM), neurális hálózatok. (példák a lehetséges felhasználásokra)	6.	
Klaszterezés: K-közép, hierarchikus klaszterezés. (használati példák)	7.	
Főkomponens-elemzés (PCA), t-elosztott sztochasztikus szomszéd beágyazás (t-SNE). (használati példák)	8.	
Túlillesztés és alulillesztés. (példák a helytelen tanításokra és azok észlelésének módja)	9.	
Kereszt provokáció és teljesítményértékelés mérőszámai. (példák) Jellemzők kiválasztása és átalakítása. (AI tervezési módszertanok)	10.	
A neurális hálózatok mélyebb megértése. (Mini NN OCR grafikusan ábrázolva tanítás és működés közben) Konvolúciós és visszatérő hálózatok. (példák)	11.	
Regularizálás és hiperparaméter optimalizálás. (NN példa különböző paraméterezésekkel)	12.	
Laborgyakorlatok témaköre	Hét	Óra
Python programozási nyelv alapjai.	1.	
Releváns Python modulok a használatához.	2.	
Statisztikai megvalósítások NumPy modullal.	3.	
Egyszerű neurális hálózat létrehozása SciPy modullal,	4.	
AI alkalmazás Tensorflow modullal.	5.	
AI alkalmazás PyTorch modullal.	6.	
Az alkalmazott modulok összehasonlítása, elemzése.	7.	
Vizsgamérés I	8.	
Megvalósítások elemzése.	9.	
Hibák előidézése, felismerésük, hatásuk elemzése, elhárítási lehetőségek.	10.	
Összetett projekt tervezése.	11.	
Vizsgamérés II	12.	
IRODALOM: https://realpython.com/python-ai-neural-network/ https://www.tutorialspoint.com/artificial_intelligence_with_python/index.htm		

topic of classroom presentations	Hét	Óra
Basic principles and areas of application of machine learning. (basics with fairy tale character, couple of model graphics)	1.	

Basic concepts of supervised, unsupervised and reinforcement learning. (basic examples)	2.	
Probability distributions and statistical models. (classical algorithms based on statistics are apparently intelligent)	3.	
Maximum likelihood estimation and Bayesian statistics. (sample algorithm and a couple of examples of how it works) Supervised learning: Regression: Linear and non-linear regression models. (basic algorithm + examples)	4.	
Decision trees, logistic regression, Support Vector Machines (SVM), neural networks. (examples of possible uses)	5.	
Clustering: K-means, hierarchical clustering. (examples of use)	6.	
Principal Component Analysis (PCA), t-distributed Stochastic Neighbor Embedding (t-SNE). (examples of use)	7.	
Overfitting and underfitting. (examples of incorrect tanuities and how to spot them)	8.	
ross provocation and performance evaluation metrics. (examples)	9.	
Selecting and transforming features. (AI design methodologies)	10.	
Deeper understanding of neural networks. (mini NN OCR graphically represented during teaching and operation) Convolutional and recurrent networks. (examples)	11.	
Regularization and hyperparameter optimization. (NN examples with different parameterizations)	12.	
Topics of laboratory	Hét	Óra
Basics of the Python programming language.	1.	
Relevant Python modules for use.	2.	
Statistical implementations with NumPy module.	3.	
Creating a simple neural network with the SciPy module,	4.	
AI application with Tensorflow module.	5.	
AI application with PyTorch module.	6.	
Comparison and analysis of the applied modules.	7.	
Exam measurement I	8.	
Analysis of implementations.	9.	
Causes of errors, their recognition, analysis of their effects, possibilities for prevention.	10.	
Complex project planning.	11.	
Exam measurement II	12.	

TANTÁRGYLAPO

OE-KVK MECHATRONIKA MSC MAGYAR NYELVŰ KÉPZÉS

TANTÁRGY NEVE: Számítógépes tervezőrendszerek	KÓD: KMXST5HMNF KMXST5HMLF	ÓRASZÁMAI: <i>ELMÉLET / KONZULTÁCIÓ</i> <i>GYAKORLAT</i> <i>LABOR</i> NAPPALI: Heti 0 0 4 LEVELEZŐ: Féléves 0 0 16
KREDITÉRTÉKE: 4 KÖVETELMÉNYE: évközi jegy	ELŐKÖVETELMÉNYE(I): nincs	
TANTÁRGYFELELŐS NEVE: Dr. Schuster György	BEOSZTÁSA: docens	KARA ÉS TANSZÉKE: Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Elektronikai és kommunikációs rendszerek Intézet Műszertechnikai és Automatizálási Tanszék

ÉRTÉKELÉSI ÉS ELLENŐRZÉSI ELJÁRÁSOK:

Félévközi követelmények

A laborgyakorlatok látogatása kötelező. A hiányzást és ennek pótlását a TVSZ szabályai alapján kezeljük.

A félév végén a hallgatók egy komplex feladatot valósítanak meg, ez az értékelés alapja. Ez mind villamos, mind gépészeti tervezést igényel.

A féléves feladat pótlása, a jegy javítása a TVSZ szabályai alapján történik.

Attending the laboratory exercises is mandatory. The absence and its replacement will be handled based on the rules of the TVSZ.

At the end of the semester, the students implement a complex wall data, which is the basis of the evaluation. This requires both electrical and mechanical design.

The replacement of the semester assignment and the correction of the ticket are based on the rules of the TVSZ.

ISMERTANYAG LEÍRÁSA:

Egy villamos és gépészeti CAD rendszer alapszintű megismerése, ezek az adott szintig készség szintű kezelése és kombinált kezelésük.

Jelenleg a két CAD, villamos KICAD, gépészeti FreeCAD.

Basic knowledge of an electrical and mechanical CAD system, their skill level management up to the given level and their combined management.

Currently, the two CAD, electrical KICAD, mechanical FreeCAD.

RÉSZLETES TEMATIKA:

Laborgyakorlatok témaköre	Hét	Óra
KICAD rendszer elemeinek ismertetése. Kapcsolási rajz rajzolása, szabályok.	1.	
Analóg áramkörök tervezése kapcsolási rajz szinten. Könyvtári elemek használata. Nyomtatástervezés.	2.	
Bonyolultabb áramkörök tervezése. Többrétegű NyÁK tervezés.	3.	

Gyártó fájlok előállítás. Alkatrész és footprint tervezés.	4.	
FreeCAD felépítése. Part wb elemei, alapszintű elem kombinációk.	5.	
Part Design wb elemei, Sketch kezelése, alkatrészek készítése.	6.	
Összetett elemek tervezése, Additive Pipe, Additive Loft.	7.	
Térbeli illesztés Datum szolgáltatások használata.	8.	
Draft wb használata. svg konverzió.	9.	
Assembly4 wb használata.	10.	
Összetett feladat elkészítése.	11.	
Összetett feladat elkészítése.	12.	

IRODALOM:

https://www.pcbcart.com/article/content/KiCAD-PCB-DESIGN-TUTORIAL.HTML?Gclid=CJwKCAIA6BYQBHAWeIwANGCA4DB4B9zSJ5VMNXJU5BX3kzBU4YJR35R0JkGCJCG50oZHq9w1pKNgRoC4m0QA_vD_BwE
<https://goldpdf.site/downloads/4815938-KiCAD-COMplete-REFERENCE-MANUAL>
https://data.engrie.be/freeCAD/freeCAD_for_beginners.pdf

Topics of laboratory	Hét	Óra
Description of the elements of the KICAD system. Drawing a circuit diagram, rules.	1.	
Designing analog circuits at circuit diagram level. Using library items. PCB design.	2.	
Designing more complex circuits. Multilayer PCB design.	3.	
Production of production files. Component and footprint design.	4.	
Structure of FreeCAD. Part wb elements, basic element combinations.	5.	
Elements of Part Design wb, Sketch handling, making parts.	6.	
Design of complex elements, Additive Pipe, Additive Loft,	7.	
Spatial matching Using datum services.	8.	
Using Draft wb. Svg conversion.	9.	
Using Assembly4 wb.	10.	
Preparing a complex task.	11.	
Preparing a complex task.	12.	