

Villamosmérnök alapképzés
Szegedi Tudományegyetem
Természettudományi és Informatikai Kar
Informatikai Intézet

Villamosmérnök szak indítása a Szegedi Tudományegyetemen	2
I. A KÉPZÉS TARTALMA	3
I.1. A képzés programja; a szak tanterve (az óra és vizsgaterv táblázatos összegzése)	3
I.2. Ismeretkörök/tantárgyi programok, tantárgyleírások	14
I.1.1 Természettudományi ismeretek tárgyai	14
I.1.2 Gazdasági és humán ismeretek tárgyai	25
I.1.3 Villamosmérnöki szakmai ismeretek tárgyai	39
I.1.4 Specializációkon választható tantárgyak.....	64
I.1.5 Szakmai gyakorlat.....	105
I.3. A képzési folyamat jellemzői	106
III. A SZAKTERÜLETI INFRASTRUKTURÁLIS FELTÉTELEK.....	118

Villamosmérnök szak indítása a Szegedi Tudományegyetemen

Az ország számos régiójában folyik már villamosmérnök képzés, a nagyobb vidéki egyetemek közül lényegében már csak Szegeden hiányzik ez a fontos szak. A Szegedi Tudományegyetem határozott szándéka a műszaki, mérnöki képzéseinek fejlesztése, így tervezi a villamosmérnök szak indítását is.

A dél-alföldi régióban hiánypótló képzés szorosan kapcsolódik az ELI (Extreme Light Infrastructure) Kutatóközponthoz, ahol a modern, nagymértékben elektronizált, számítógépekkel segített mérés-technikai feladatok elvégzésében, a kutatások támogatásában nélkülözhetetlen a megfelelő szakképzettség. Külön kiemelendő, hogy a Szegedi Tudományegyetem igen széles tudományterületi lefedettsége kiváló alap a széleskörűen művelt, multidiszciplináris területeket is ismerő villamosmérnökök képzésére. A régióban számos cég és vállalkozás igényeit is kiszolgálhatja a képzés, sőt, új vállalkozások, területek megjelenését is indukálhatja, ami kulcsfontosságú a fejlődés szempontjából, kimondottan vonzó lehet a befektetők számára is.

Az SZTE-n komoly hagyományokkal és országos szinten is a legkiemelkedőbbek közé sorolt Informatikai Intézet – a Természettudományi és Informatikai Kar egységeként – a villamosmérnök képzés tervezett gazdája. Az informatikai és villamosmérnöki szakterületek egyre jelentősebben kapcsolódnak egymáshoz, egy karhoz tartoznak a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen is, természetesen a hagyományoknak megfelelően eltérő súlyokkal. A képzésben részt vállaltak az NKM Áramszolgáltató Kft., a HighTec Hungary Kft. és az Optin Kft. tapasztalt villamosmérnök szakemberei, a Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet kutatómérnökei is.

Az SZTE Informatikai Intézete jelenleg is nagyszámú hallgató képzését végzi mind a három informatikus szakon (programtervező informatikus, gazdaságinformatikus, mérnökinformatikus) és az informatikatanár szakon is. A mérnökinformatikus szak alap és mesterképzési szinten is lefedett, az SZTE-n számottevő villamosmérnöki területet tartalmaz, ami jó alapot ad az új képzés indításához. A képzési és kimeneti követelményekben megszabott feltételek teljesítéséhez természetesen szükség van a megfelelő képzettségű személyi állomány bővítésére, új laborok kialakítására, eszközök beszerzésére és a meglévő infrastruktúra modernizálására és fejlesztésére is, amit az SZTE mérnök-képzéseinek fejlesztésére jutó támogatás fedez.

A fő cél egy olyan, színvonalas villamosmérnök képzés indítása, mely az alapkövetelmények maradéktalan teljesítése mellett a modern irányokra összpontosít, jelentősen informatikai orientációjú és kihasználja az SZTE „universitas” jellegét, a kapcsolatot a fizikai, kémiai, orvostudományi és más területekkel is. Ez egyrészt komoly hagyományokra és tudásra épül, másrészt így a végzettek az állások jóval szélesebb körét lesznek majd képesek betölteni, könnyebben tudnak alkalmazkodni a gyorsan változó igényekhez is.

Négy specializációt tervezünk, melyből három (Műszaki alkalmazásfejlesztés, Beágyazott műszaki rendszerek, Intelligens ipari rendszerek) az Informatikai Intézethez kötődik. A negyedik specializáció (Ipari automatizálás) a Mérnöki Kar kezelésébe kerül, ami a mechatronikai mérnök és gépészmérnök képzésük során felhalmozódott tapasztalataikra épül. Az első évben jó az átjárási lehetőség a specializációk és a mérnökinformatikus, de akár más informatikus szakok közt is. A hallgatók a képzés kezdetén még kevésbé határozottak a döntésükben, később, menet közben derülhet ki számukra, hogy más területen szeretnének alaposabb tudást szerezni. Ez csökkentheti a lemorzsolódást és rövidítheti a kívánt diplomához jutás idejét is.

Sikeres akkreditálás után a képzés 2019. szeptemberében indulhat el.

Gingl Zoltán
tanszékvezető egyetemi tanár
Műszaki Informatika Tanszék, Informatikai Intézet
www.inf.u-szeged.hu/~gingl

I. A KÉPZÉS TARTALMA

I.1. A képzés programja; a szak tanterve (az óra és vizsgaterv táblázatos összegzése)

ismeretkörök a *KKK. 8.1. alapján és tantárgyaik <i>felelősök</i>	félévek							tantárgy kredit száma ¹	számonkérés (koll / gyj /egyéb ²)
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
	tantárgy féléves tanóraszám, tanórátípusa ³ (ea / sz / gy / konz) /kreditértéke								
Természettudományi ismeretek – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”⁴: 45,83 (kredit%)									
1. Kalkulus I. <i>Szabó Tamás Zoltán Dr.</i>	30 ea /3kr 30 gy /2kr							3+2	koll, gyj
2. Diszkrét matematika <i>Czédli Gábor Dr.</i>	30 ea /3kr 30 gy /2kr							3+2	koll, gyj
3. Műszaki matematika I. <i>Szabó Tamás Zoltán Dr..</i>		30 ea /3kr 30 gy /2kr						3+2	koll, gyj
4. Műszaki matematika II. <i>Szabó Tamás Zoltán Dr.</i>			30 ea /3kr 30 gy /2kr					3+2	koll, gyj
5. Fizika villamosmérnököknek I. <i>Szabó Gábor Dr..</i>	30 ea /3kr 30 gy /2kr							3+2	koll, gyj
6. Fizika villamosmérnököknek II. <i>Laczkó Gábor Dr..</i>		30 ea /3kr 30 gy /2kr						3+2	koll, gyj
7. Elektromágneses terek és hullámok <i>Laczkó Gábor Dr.</i>			30 ea /3kr 30 gy /2kr					3+2	koll, gyj
8. Anyagismeret és nanotechnológia <i>Sápi András Dr.</i>				30 ea /3kr 30 gy /2kr				3+2	koll, gyj
9. Programozás alapjai <i>Gergely Tamás Dr.</i>	60 ea /4kr 45 gy /4kr							4+4	koll, gyj
természettudományos ismeretek összesen	150 ea 135 gy 23 kr	60 ea 60 gy 10 kr	60 ea 60 gy 10 kr		30 ea 30 gy 5 kr			48 kr	9 koll, 9 gyj

* az adott szak KKK-jának 8.1. Szakmai jellemzők (A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül) pontjában megadottak szerint a tantárgy mellett kérjük jelezni ha választható: **KV** (kötelezően választható), valamint a kurzus nyelvét is, ha nem (csak) magyar: **A**: (angol), **N**: (német) stb.

¹ egy sorba írt több féléves tantárgynál a sorra-kerülés rendjében megadva (pl. 3; 2, ill. koll; gyj)

² pl. évközi beszámoló

³ **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc

⁴ A **képzési karakter**, a kredit%-ban kifejezett mérték megállapítása: az ismeretanyag-tartalom, az elérendő kompetenciák jellege (*ld. tárgyleírás*), az ismeretátadás módja és a számonkérés módja összevetésével, együttes, komplex megítélésével.

Gazdasági és humán ismeretek – átlagos elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 14,29 (kredit%)									
1. Menedzsment <i>Imreh Szabolcs Dr.</i>						30 ea /3kr		3	koll
2. Környezetvédelem és minőségügyi alapismeretek <i>Rakonczai János Lajos Dr.</i>						30 ea /2kr		2	koll
3. Energiajog <i>Farkas Csamangó Erika Dr.</i>						30 ea /3kr		3	koll
4. Mikroökonómia KV <i>Mozsár Ferenc Dr.</i>						30 ea /3kr 30 gy /2kr		3+2	koll, gyj
5. Makroökonómia KV <i>Kotosz Balázs Gyula Dr.</i>						30 ea /3kr		3	koll
6. Szervezeti viselkedés KV <i>Kincsesné Vajda Beáta Dr.</i>			30 ea /3kr					3	koll
7. Gazdasági informatika KV <i>Bánhelyi Balázs Dr.</i>						30 ea /2kr 15 gy /2kr		2+2	koll, gyj
8. EU alapismeretek KV <i>Boros Lajos Dr.</i>			30 ea /2kr					2	koll
9. Pénzügyi alapismeretek KV <i>Kiss Gábor Dávid Dr.</i>						30 ea /3kr		3	koll
10. Gazdasági jog KV <i>Farkas Csaba Dr.</i>		30 ea /3kr						3	koll
11. Művészet-, társadalom- és tudományfilozófia KV <i>Pavlovits Tamás Dr.</i>					30 ea /3kr			3	koll
gazdasági és humán ismeretek választék		30 ea	60 ea		30 ea	90 ea	120 ea	34 kr	11 koll,
		3 kr	5 kr		3 kr	30 gy	15 gy		2 gyj
Választandó kreditmennyiség						6 kr	2 kr	14 kr	
Villamosmérnöki szakmai ismeretek – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 46,15 (kredit%)									
1. Programozás I. <i>Ferenc Rudolf Dr.</i>		45 ea /3kr 30 gy /3kr						3+3	koll, gyj
2. Programozás II. <i>Alexin Zoltán Dr.</i>			30 ea /2kr 15 gy /2kr					2+2	koll, gyj
3. Számítógép hálózatok <i>Bilicki Vilmos Dr.</i>	30 ea /2kr 15 gy /2kr							2+2	koll, gyj
4. Digitális architektúrák <i>Mingesz Róbert Zoltán Dr.</i>	45 ea /4kr							4	koll

5. Digitális laboratóriumi gyakorlatok <i>Mingesz Róbert Zoltán Dr.</i>			45 gy /3kr					3	gyj
6. Konfigurálható digitális rendszerek <i>Kincses Zoltán Dr.</i>					30 ea /3kr 30 gy /2kr			3+2	koll, gyj
7. Elektronika I. <i>Gingl Zoltán Dr.</i>		30 ea /3kr 45 gy /3kr						3+3	koll, gyj
8. Elektronika II. <i>Gingl Zoltán Dr.</i>				30 ea /3kr 45 gy /3kr				3+3	koll, gyj
9. Elektronikai technológia <i>Mingesz Róbert Zoltán Dr.</i>				30 ea /3kr 45 gy /3kr				3+3	koll, gyj
10. Mikroelektronika <i>Kincses Zoltán Dr.</i>						30 ea /3kr 30 gy /2kr		3+2	koll, gyj
11. Elektrotechnika <i>Pletl Szilveszter Dr.</i>				30 ea /3kr 30 gy /2kr				3+2	koll, gyj
12. Villamos energetika és megújuló energiaforrások <i>Pletl Szilveszter Dr.</i>					45 ea /4kr 30 gy /2kr			4+2	koll, gyj
13. Mérés és adatgyűjtés <i>Mingesz Róbert Zoltán Dr.</i>				30 ea /3kr 30 gy /2kr				3+2	koll, gyj
14. Távközlő hálózatok <i>Bilicki Vilmos Dr.</i>					30 ea /3kr			3	koll
15. Jelek és rendszerek <i>Kincses Zoltán Dr.</i>			30 ea /3kr 30 gy /2kr					3+2	koll, gyj
16. Irányítástechnika <i>Pletl Szilveszter Dr.</i>						30 ea /3kr 30 gy /2kr		3+2	koll, gyj
villamosmérnöki szakmai ismeretek	75. ea	75 ea	60 ea	120 ea	105 ea	60 ea		78 kr	15 koll,
összesen	15 gy	75. gy	90 gy	150 gy	60 gy	60 gy			14 gyj
	8 kr**	12 kr	12 kr	22 kr	14 kr	10 kr			

Műszaki alkalmazásfejlesztés specializáció tantárgyai – átlagos „képzési karaktere”: 56,16 (kredit%)

Specializáció kötelező tárgyai

1. Operációs rendszerek <i>Kató Zoltán Dr.</i>		30 ea /2kr 15 gy /2kr						2+2	koll, gyj
2. Rendszerfejlesztés I. <i>Gyimóthy Tibor Dr.</i>					30 ea /2kr 15 gy /2kr			2+2	koll, gyj
3. Adatbázisok <i>Balázs Péter Attila Dr.</i>			30 ea /2kr 15 gy /2kr					2+2	koll, gyj
4. Információbiztonság <i>Beszédes Árpád Dr.</i>						30 ea /2kr 15 gy /1kr		2+1	koll, gyj

5. Alkalmazásfejlesztés I. <i>Kiss Ákos Dr.</i>				<i>15 ea /1kr 30 gy /2kr</i>				<i>1+2</i>	koll, gyj
specializáció kötelező tárgyai összesen:		30 ea 15. gy	30 ea 15 gy	15 ea 30 gy	30 ea 15 gy	30 ea 15 gy		18 kr	5 koll, 5 gyj
		4 kr	4 kr	3 kr	4 kr	3 kr			
Specializáció választható tárgyai									
6. Közelítő és numerikus számítások I. KV <i>Csendes Tibor Dr.</i>			<i>30 ea /2kr 15 gy /2kr</i>					<i>2+2</i>	koll, gyj
7. Számítástudomány alapjai KV <i>Gazdag Zsolt Dr.</i>			<i>30 ea /3kr 30 gy /2kr</i>					<i>3+2</i>	koll, gyj
8. Alkalmazásfejlesztés II. KV <i>Kiss Ákos Dr.</i>					<i>15 ea /1kr 30 gy /2kr</i>			<i>1+2</i>	koll, gyj
9. Mobil alkalmazásfejlesztés KV <i>Bilicki Vilmos Dr</i>				<i>15 ea /1kr 30 gy /2kr</i>				<i>1+2</i>	koll, gyj
10. Multiplatform alkalmazásfejlesztés C++-ban KV <i>Alexin Zoltán Dr.</i>				<i>30 ea /3kr</i>				<i>3</i>	koll
11. Szoftvertesztelés alapjai KV <i>Gyimóthy Tibor Dr.</i>					<i>30 ea /2kr 30 gy /3kr</i>			<i>2+3</i>	koll, gyj
12. Agilis szoftverfejlesztés KV <i>Beszédes Árpád Dr.</i>						<i>15 ea /1kr 30 gy /2kr</i>		<i>1+2</i>	koll, gyj
13. Algoritmusok és adatszerkezetek I. KV <i>Farkas Richard Dr.</i>			<i>30 ea /2kr 15 gy /2kr</i>					<i>2+2</i>	koll, gyj
14. Mesterséges intelligencia KV <i>Jelasity Márk Dr.</i>					<i>30 ea /2kr 15 gy /2kr</i>			<i>2+2</i>	koll, gyj
15. Digitális képfeldolgozás KV <i>Palágyi Kálmán Dr.</i>						<i>30 ea /2kr 15 gy /2kr</i>		<i>2+2</i>	koll, gyj
16. Adatközpont és nagyméretű IP alapú hálózatok alapjai KV <i>Bilicki Vilmos Dr.</i>				<i>30 ea /3kr 30 gy /2kr</i>				<i>3+2</i>	koll, gyj
17. Mikrovezérlők alkalmazástechnikája KV <i>Gingl Zoltán Dr.</i>				<i>30 ea /3kr</i>	<i>30 gy /2kr</i>	<i>30 gy /2kr</i>		<i>3+2+2</i>	koll, gyj, gyj
18. Projektlabor KV <i>Vadai Gergely</i>					<i>75 gy /5kr</i>			<i>5</i>	gyj
specializáció választható tárgyai összesen:		90 ea 60 gy 13 kr	105 ea 60 gy 14 kr	75 ea 180 gy 19 kr	45 ea 75 gy 9 kr			56 kr	12 koll, 13 gyj

Választandó kreditmennyiség		27 kr	
-----------------------------	--	-------	--

Beágyazott műszaki rendszerek specializáció tantárgyai – átlagos „képzési karaktere”: 50,00 (kredit%)
--

Specializáció kötelező tárgyai

1. Mikrovezérlők alkalmazás-technikája <i>Gingl Zoltán Dr.</i>				30 ea /3kr	30 gy /2kr	30 gy /2kr		3+2+2	koll, gyj, gyj
2. Beágyazott technológiai alapok <i>Gingl Zoltán Dr.</i>					30 ea /3kr 30 gy /2kr			3+2	koll, gyj
specializáció kötelező tárgyai összesen:				30 ea	30 ea 60 gy	30 gy		12 kr	2 koll, 3 gyj
				3 kr	7 kr	2 kr			

Specializáció választható tárgyai
--

3. Közelítő és numerikus számítások I. KV <i>Csendes Tibor Dr.</i>				30 ea /2kr 15 gy /2kr				2+2	koll, gyj
4. Számítástudomány alapjai KV <i>Gazdag Zsolt Dr.</i>				30 ea /3kr 30 gy /2kr				3+2	koll, gyj
5. Operációs rendszerek KV <i>Kató Zoltán Dr.</i>		30 ea /2kr 15 gy /2kr						2+2	koll, gyj
6. Multiplatform alkalmazásfejlesztés C++-ban KV <i>Alexin Zoltán Dr.</i>				30 ea /3kr				3	koll
7. Algoritmusok és adatszerkezetek I. KV <i>Farkas Richard Dr.</i>				30 ea /2kr 15 gy /2kr				2+2	koll, gyj
8. Mesterséges intelligencia KV <i>Jelasity Márk Dr.</i>					30 ea /2kr 15 gy /2kr			2+2	koll, gyj
9. Digitális képfeldolgozás KV <i>Palágyi Kálmán Dr.</i>						30 ea /2kr 15 gy /2kr		2+2	koll, gyj
10. Intelligens rendszerek KV <i>Szépe Tamás Dr.</i>						30 ea /2kr 30 gy /2kr		2+2	koll, gyj
11. Mechatronika KV <i>Szépe Tamás Dr.</i>						30 ea /3kr 30 gy /2kr		3+2	koll, gyj
12. Intelligens járműipari rendszerek KV <i>Szépe Tamás Dr.</i>						30 ea /3kr 30 gy /2kr		3+2	koll, gyj

13. Orvosi mérés-technikai alapok KV <i>Bari Ferenc Dr.</i>						15 ea /2kr 15 gy /1kr		2+1	koll, gyj
14. Projektlabor KV <i>Vadai Gergely</i>					75 gy /5kr			5	gyj
specializáció választható tárgyai összesen:		30 ea 15 gy 4 kr	90 ea 60 gy 13 kr	30 ea 3 kr	30 ea 90 gy 9 kr	75 ea 60 gy 12 kr	60 ea 60 gy 9 kr	50 kr	11 koll, 11 gyj
Választandó kreditmennyiség								33 kr	

Intelligens ipari endszerek specializáció tantárgyai – átlagos „képzési karaktere”: 51,39 (kredit%)

Specializáció kötelező tárgyai

1. Mesterséges intelligencia <i>Jelasy Márk Dr.</i>					30 ea /2kr 15 gy /2kr			2+2	koll, gyj
2. Intelligens rendszerek <i>Szépe Tamás Dr.</i>							30 ea /2kr 30 gy /2kr	2+2	koll, gyj
3. Robotika <i>Pletl Szilveszter Dr.</i>				30 ea /3kr 30 gy /2kr				3+2	koll, gyj
4. Ipari hálózatok <i>Pletl Szilveszter Dr.</i>						15 ea /1kr 30 gy /2kr		1+2	koll, gyj
specializáció kötelező tárgyai összesen:				30 ea 30 gy 5 kr	30 ea 15 gy 4 kr	15 ea 30 gy 3 kr	30 ea 30 gy 4 kr	16 kr	4 koll, 4 gyj

Specializáció választható tárgyai

5. Számítástudomány alapjai KV <i>Gazdag Zsolt Dr.</i>			30 ea /3kr 30 gy /2kr					3+2	koll, gyj
6. Operációs rendszerek KV <i>Kató Zoltán Dr.</i>		30 ea /2kr 15 gy /2kr						2+2	koll, gyj
7. Algoritmusok és adatszerkezetek I. KV <i>Farkas Richard Dr.</i>			30 ea /2kr 15 gy /2kr					2+2	koll, gyj
8. Digitális képfeldolgozás KV <i>Palágyi Kálmán Dr.</i>						30 ea /2kr 15 gy /2kr		2+2	koll, gyj
9. Adatközpont és nagyméretű IP alapú hálózatok alapjai KV <i>Bilicki Vilmos Dr.</i>				30 ea /3kr 30 gy /2kr				3+2	koll, gyj
10. Intelligens járműipari rendszerek KV <i>Szépe Tamás Dr.</i>							30 ea /3kr 30 gy /2kr	3+2	koll, gyj

11. PLC-k és SCADA rendszerek KV <i>Kincses Zoltán Dr.</i>				15 ea /1kr 30 gy /2kr				1+2	koll, gyj
12. Távközlő hálózatok laboratóriumi gyakorlat KV <i>Bilicki Vilmos Dr.</i>						30 gy /2kr		2	gyj
13. Szenzorok, aktuátorok KV <i>Sárosi József Dr.</i>					30 ea /3kr 30 gy /2kr			3+2	koll, gyj
14. Gépek mérése, diagnosztikája KV <i>Farkas Ferenc Dr.</i>					15 ea /2kr 30 gy /2kr			2+2	koll, gyj
15. Ipari folyamatok vizualizációja KV <i>Fabulya Zoltán Dr.</i>					30 ea /3kr 30 gy /2kr			3+2	koll, gyj
16. Gyártásautomatizálás KV <i>Gogolák László Dr.</i>						30 ea /3kr 30 gy /2kr		3+2	koll, gyj
17. Projektlabor KV <i>Vadai Gergely</i>					75 gy /5kr			5	gyj
specializáció választható tárgyai összesen:		30 ea 15 gy 4 kr	60 ea 45 gy 9 kr	45 ea 60 gy 8 kr	30 ea 105 gy 10 kr	75 ea 105 gy 15 kr	60 ea 60 gy 10 kr	54 kr	11 koll, 12 gyj
Választandó kreditmennyiség								29 kr	

Ipari automatizálás specializáció tantárgyai – átlagos „képzési karaktere”: 52,00 (kredit%)									
Specializáció kötelező tárgyai									
1. PLC programozás / Ipari vezérlések <i>Gogolák László Dr.</i>					30 ea /3kr 30 gy /2kr			3+2	koll, gyj
2. Szenzorok, aktuátorok <i>Sárosi József Dr.</i>					30 ea /3kr 30 gy /2kr			3+2	koll, gyj
3. Gépek mérése, diagnosztikája <i>Farkas Ferenc Dr.</i>					15 ea /2kr 30 gy /2kr			2+2	koll, gyj
4. Villamos gépek és hajtások <i>Tóth István Tibor Dr.</i>					30 ea /3kr 30 gy /2kr			3+2	koll, gyj
5. Ipari folyamatok vizualizációja <i>Fabulya Zoltán Dr.</i>					30 ea /3kr 30 gy /2kr			3+2	koll, gyj
6. Gyártásautomatizálás <i>Gogolák László Dr.</i>						30 ea /3kr 30 gy /2kr		3+2	koll, gyj
specializáció kötelező tárgyai összesen:					60 ea 60 gy 10 kr	75 ea 90 gy 14 kr	30 ea 30 gy 5 kr	29 kr	6 koll, 6 gyj

Specializáció választható tárgyai									
7. Pneumatikus és hidraulikus vezérlések KV Sárosi József Dr.						15 ea /1kr 30 gy /2kr		1+2	koll, gyj
8. Intelligens járműipari rendszerek KV Szépe Tamás Dr.							30 ea /3kr 30 gy /2kr	3+2	koll, gyj
9. Robotika KV Pletl Szilveszter Dr.				30 ea /3kr 30 gy /2kr				3+2	koll, gyj
10. Ipari hálózatok KV Pletl Szilveszter Dr.						15 ea /1kr 30 gy /2kr		1+2	koll, gyj
11. Projektlabor KV Vadai Gergely					75 gy /5kr			5	gyj
specializáció választható tárgyai összesen:				30 ea 30 gy 5 kr	75 gy 5 kr	30 ea 60 gy 6 kr	30 ea 30 gy 5 kr	21 kr	3 koll, 4 gyj
Választandó kreditmennyiség								16 kr	

Specializáció nélkül választható tárgyak – átlagos „képzési karaktere”: 52,14 (kredit%)									
1. Közelítő és numerikus számítások I. KV Csendes Tibor Dr.				30 ea /2kr 15 gy /2kr				2+2	koll, gyj
2. Számítástudomány alapjai KV Gazdag Zsolt Dr.				30 ea /3kr 30 gy /2kr				3+2	koll, gyj
3. Operációs rendszerek KV Kató Zoltán Dr.				30 ea /2kr 15 gy /2kr				2+2	koll, gyj
4. Rendszerfejlesztés I. KV Gyimóthy Tibor Dr.						30 ea /2kr 15 gy /2kr		2+2	koll, gyj
5. Adatbázisok KV Balázs Péter Attila Dr.				30 ea /2kr 15 gy /2kr				2+2	koll, gyj
6. Információbiztonság KV Beszédes Árpád Dr.						30 ea /2kr 15 gy /1kr		2+1	koll, gyj
7. Alkalmazásfejlesztés I. KV Kiss Ákos Dr.				15 ea /1kr 30 gy /2kr				1+2	koll, gyj
8. Alkalmazásfejlesztés II. KV Kiss Ákos Dr.						15 ea /1kr 30 gy /2kr		1+2	koll, gyj
9. Mobil alkalmazásfejlesztés KV Bilicki Vilmos Dr.				15 ea /1kr 30 gy /2kr				1+2	koll, gyj

10. Multiplatform alkalmazás-fejlesztés C++-ban KV <i>Alexin Zoltán Dr.</i>				30 ea /3kr				3	koll
11. Szoftvertesztelés alapjai KV <i>Gyimóthy Tibor Dr.</i>					30 ea /2kr 30 gy /3kr			2+3	koll, gyj
12. Agilis szoftverfejlesztés KV <i>Beszédes Árpád Dr.</i>						15 ea /1kr 30 gy /2kr		1+2	koll, gyj
13. Algoritmusok és adatszerkezetek I. KV <i>Farkas Richard Dr.</i>			30 ea /2kr 15 gy /2kr					2+2	koll, gyj
14. Mesterséges intelligencia KV <i>Jelasy Márk Dr.</i>					30 ea /2kr 15 gy /2kr			2+2	koll, gyj
15. Digitális képfeldolgozás KV <i>Palágyi Kálmán Dr.</i>						30 ea /2kr 15 gy /2kr		2+2	koll, gyj
16. Adatközpont és nagyméretű IP alapú hálózatok alapjai KV <i>Bilicki Vilmos Dr.</i>				30 ea /3kr 30 gy /2kr				3+2	koll, gyj
17. Intelligens rendszerek KV <i>Szépe Tamás Dr.</i>						30 ea /2kr 30 gy /2kr		2+2	koll, gyj
18. Mechatronika KV <i>Szépe Tamás Dr.</i>						30 ea /3kr 30 gy /2kr		3+2	koll, gyj
19. Mikrovezérlők alkalmazás-technikája KV <i>Gingl Zoltán Dr.</i>				30 ea /3kr	30 gy /2kr	30 gy /2kr		3+2+2	koll, gyj, gyj
20. Beágyazott technológiai alapok KV <i>Gingl Zoltán Dr.</i>					30 ea /3kr 30 gy /2kr			3+2	koll, gyj
21. Intelligens járműipari rendszerek KV <i>Szépe Tamás Dr.</i>						30 ea /3kr 30 gy /2kr		3+2	koll, gyj
22. Orvosi mérés-technikai alapok KV <i>Bari Ferenc Dr.</i>						15 ea /2kr 15 gy /1kr		2+1	koll, gyj
23. Robotika KV <i>Pletl Szilveszter Dr.</i>				30 ea /3kr 30 gy /2kr				3+2	koll, gyj
24. PLC-k és SCADA rendszerek KV <i>Kincses Zoltán Dr.</i>				15 ea /1kr 30 gy /2kr				1+2	koll, gyj
25. Ipari hálózatok KV <i>Pletl Szilveszter Dr.</i>						15 ea /1kr 30 gy /2kr		1+2	koll, gyj
26. Távközlő hálózatok laboratóriumi gyakorlat KV <i>Bilicki Vilmos Dr.</i>						30 gy /2kr		2	gyj

27. PLC programozás / Ipari vezérlések KV <i>Gogolák László Dr.</i>					30 ea /3kr 30 gy /2kr			3+2	koll, gyj
28. Szenzorok, aktuátorok KV <i>Gogolák LászlóDr.</i>					30 ea /3kr 30 gy /2kr			3+2	koll, gyj
29. Gépek mérése, diagnosztikája KV <i>Farkas Ferenc Dr.</i>						15 ea /2kr 30 gy /2kr		2+2	koll, gyj
30. Villamos gépek és hajtások KV <i>Tóth István Tibor Dr.</i>						30 ea /3kr 30 gy /2kr		3+2	koll, gyj
31. Ipari folyamatok vizualizációja KV <i>Fabulya Zoltán Dr.</i>						30 ea /3kr 30 gy /2kr		3+2	koll, gyj
32. Gyártásautomatizálás KV <i>Gogolák László Dr.</i>							30 ea /3kr 30 gy /2kr	3+2	koll, gyj
33. Pneumatikus és hidraulikus vezérlések KV <i>Sárosi József Dr.</i>						15 ea /1kr 30 gy /2kr		1+2	koll, gyj
34. Projektlabor KV <i>Vadai Gergely</i>						75 gy /5kr		5	gyj
Specializáció nélkül választható tárgyak választéka:		30 ea 15 gy 4 kr	120 ea 75 gy 17 kr	165 ea 150 gy 25 kr	195 ea 285 gy 38 kr	225 ea 315 gy 42 kr	90 ea 90 gy 14 kr	140 kr	32 koll, 34 gyj
Választandó kreditmennyiség								45 kr	

szakdolgozat						5 konz. 10 kr.	10 konz. 10 kr.	össz. 15 kr	gyj
a szakon eddig összesen (kötelező tárgyak)	225 ea 150 gy 31 kr	135 ea 135 gy 22 kr	120 ea 150 gy 22 kr	120 ea 150 gy 22 kr	135 ea 90 gy 19 kr	90 ea 135 gy 21 kr	60 ea 150 gy 12 kr	200 kr	27 koll. 25 gyj

szabadon választhatók (az adott szak KKK-ja szerint, többnyire legalább az összkreditek 5%-a ⁵)									
a választás biztosítása ⁶ , a felvétel lehetőségei, gyakorlata ⁷ a szakon: <i>pl.</i> a felsőoktatási intézményben/karon/... meghirdetett tantárgyakból szabadon, <i>pl.</i> összesen 10 kr									
								10 kr	koll, gyj
szakmai gyakorlat (az adott szak KKK-ja szerint):									
								össz. 6 hét, 240 óra	
a szakon összesen (átlagosan)	225 ea	225 ea	180 ea	165 ea	225 ea	150 ea	180 ea	210 kr	45 koll. 35 gyj
	150 gy	150 gy	180 gy	210 gy	135 gy	225 gy	240 gy		
	31 kr	30 kr	30 kr	30 kr	30 kr	30 kr	29 kr		

⁵ Nftv. 49. § (2) A hallgató részére biztosítani kell, hogy tanulmányai során az oklevél megszerzéséhez előírt összes kredit legalább öt százalékáig, az intézmény szervezeti és működési szabályzata alapján szabadon választható tárgyakat vehessen fel - vagy e tárgyak helyett teljesíthető önkéntes tevékenységben vehessen részt -, továbbá az összes kreditet legalább húsz százalékkal meghaladó kreditértékű tantárgy közül választhasson. ***A szabadon választhatók köre (MAB-értelmezés szerint): pl. 180 kredites képzésnél legalább 36 kreditnyi tantárgy-választék felkínálása.

⁶ Nftv. vhr. 87/2015 54. § (2) ... Szabadon választható tantárgy esetében a felsőoktatási intézmény nem korlátozhatja a hallgató választását a felsőoktatási intézmények által meghirdetett tantárgyak körében.

⁷ A szabadon választhatók felvételéhez a tantervben az előírt mértékben (lehetőleg egyenletes elosztásban) „szabad helyet” kell hagyni. A kurzusok felsorolása nem szükséges, ill. opcionális: megadható pl. meghatározott kör*** tárgyainak teljes felsorolásával, vagy – jelezve, hogy ezen belüli kínálatról van szó – az elsősorban javasolt tárgyak megadásával.

Az előírt összkredit-számnak (180, 180+30, vagy 240) a kötelezőkkel (kurzusok, gyakorlatok, szakdolgozat készítés, szakmai gyakorlat), a választhatókból a választandókkal, és az előírt mértékű szabadon választhatókkal együtt kell teljesülnie.

I.2. Ismeretkörök/tantárgyi programok, tantárgyleírások

I.1.1 Természettudományi ismeretek tárgyai

(1.) Tantárgy neve: Anyagismeret és Nanotechnológia	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40 % (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Fizika villamosmérnököknek II.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Anyagtudományi és nanotechnológiai alapismeretek, a szerkezetek és nanoanyagok jellemzésére használt műszeres módszerek megismerése, alkalmazása, ill. a mérési eredmények kiértékelésének elsajátítása. Anyagszerkezeti alapok. Kötéstípusok, Rácstípusok, Kristálytan, Miller indexek, tulajdonságok, hibák. Fázisátalakulások. Fázisdiagramok. Anyagok mechanikai, elektromos, mágneses, optikai és termikus tulajdonságai. Anyagvizsgálati (mechanikai és szerkezeti és felszíni) módszerek, mérőeszközök. Anyagok előállítási módszereinek alapjai. Technológiai alapok. Nanotechnológiai alapok. Nanoanyagok előállítása, jellemzése és felhasználása. Elektrotechnikai anyagok: szigetelők, vezetők, félvezetők, kerámiák, polimerek. Elektronikai kötéstechológia, forrasztás, hegesztés. Érzékelők anyagai, érzékelési mechanizmusok. Energiaforrások, elemek, akkumulátorok. Alternatív energiaforrások Az anyagtudományi és nanotechnológiai vizsgálati módszerek gyakorlati és kiértékelésének ismertetése, ill. a laboratóriumi gyakorlat során nanotechnológiai előállítási módszerek ismertetése, azok anyagtudományi vizsgálati módszerekkel történő vizsgálata, az adott módszerrel való mérések, kiértékelés elsajátítása.	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
1. Charles Kittel: Bevezetés a Szilárdtestfizikába, Műszaki Könyvkiadó (Budapest), 1981, ISBN: 963-10-3256-6 2. Hegman N. - Pekker P. - Kristály F. - Váczai T.: Nanometrológia, Miskolc, 2011, ISBN: 978-963-661-981-7 3. Csanády Andrásné – Kálmán Erika – Konczos Géza: Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába, ELTE Eötvös Kiadó, 2009, ISBN: 9789632840536 4. Louis T., Eng. Sc. D.: Nanotechnology – Basic calculations for Engineers and Scientists, John Wiley & Sons, Inc. 2006, ISBN: 978-0-471-73951-7 5. Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai, Alliter Budapest, 2002, ISBN: 9632027671	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Sági András, adjunktus, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Kónya Zoltán, egyetemi tanár, PhD, DSc	

(1.) Tantárgy neve: Diszkrét matematika I.	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Az ítéletkalkulus elemei: logikai műveletek, formulák, diszjunktív normálforma, tautológiák. Néhány példa a predikátumkalkulusból. Teljes indukció, rekurzív definíció. Műveletek halmazokkal, leképezésekkel és relációkkal. Véges, megszámlálható és nem megszámlálható halmazok. Relációk tulajdonságai, reláció tranzitív, illetve reflexív-tranzitív lezártja. Irányított gráfok, részbenrendezések, ekvivalenciarelációk, faktorhalmaz. Komplex számok, exponenciális alak, gyökvonás. Polinomok, gyöktényezős alak, interpoláció. Műveletek mátrixokkal. A determináns és elemi tulajdonságai. Determinánsok kifejtése, szorzástétele. Mátrixok inverze. Lineáris egyenletrendszerek, Gauss-elimináció, Cramer-szabály. Vektortér, bázis, véges dimenziós vektortér, koordináták. Sajátérték, sajátvektor. A számítási gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Lovász László, Pelikán József, Vesztergombi Katalin, „Diszkrét matematika”, Typotex Kiadó, 2006, ISBN: 978-963-2790-85-5, elérhető: https://edu.interkonyv.hu/pdfjs/web/viewer?media_id=1453&method=inline Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon jegyzettár 2003, 2005, ISSN 1417-0590 : 24. Szabó László: Bevezetés a lineáris algebra, Polygon jegyzettár 2003, 2006, ISSN 1417-0590 : 23. Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon jegyzettár 1994,1996, ..., 2013, ISSN 1417-0590 : 1..	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Czédli Gábor, DSc, egyetemi tanár	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Elektromágneses terek és hullámok	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30 + 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Fizika villamosmérnököknek II., párhuzamos tárgyfelvétel: Műszaki matematika II.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Előadás: Az elektromágneses tér: forrásai (töltés, töltéssűrűség, áram, áramsűrűség), a teret megadó vektormezők (elektromos térerősség és mágneses indukció, elektromos eltolás és mágneses térerősség) és ezek integrált mennyiségei (elektromotoros- és magnetomotoros erő, elektromos térerő- és mágneses indukciófluxus). Az elektromágneses tér kölcsönhatása közeggel (polarizáció és mágnesezettség), az elektromágneses anyagjellemzők. A Maxwell-egyenletek (integrális és differenciális alakban) és az anyagi egyenletek teljes rendszere, határfeltételek. Az elektromágneses térben fellépő (Coulomb- és Lorentz-) erők. Az energiamérleg (Poynting-vektor).</p> <p>Elektrosztatika: alapegyenletei, skalárpotenciál, a Laplace-Poisson egyenlet és megoldása, egyszerű elektrosztatikai problémák megoldása (ponttöltések, töltéseloszlások és dipólus tere), a kapacitás. Stacionárius és kvázistacionárius elektromágneses tér: alapegyenletei, az ellenállás, a Biot-Savart törvény, indukciós jelenségek, koncentrált paraméterű hálózatok, Kirchhoff törvényei. Távvezeték: elosztott paraméterű hálózat, a távíró egyenlet, szinuszos állandósult állapot és fázor-reprezentációja, a Helmholtz-egyenlet és általános megoldása, haladó hullám, terjedési együttható, hullámimpedancia, fázissebesség, lezárt távvezeték peremfeltételei, reflexiók tényező. Elektromágneses hullámok: térvektorok fázor-reprezentációja, síkhullámok, a Poynting-vektor megadása, síkhullámok ideális és veszteséges szigetelőben, vezetőben, behatolási mélység, áramkiszorítás, síkhullámok polarizációja, reflexiója, törése, gerjesztett hullámok, a Hertz-dipólus tere, közeli és távoli tér, síkhullám-közelítés, teljesítményáramlás. Hullámvezetők.</p> <p>Gyakorlat: Az előadás elméleti anyagához kapcsolódó feladatok megoldása a számítási gyakorlaton.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező irodalom</p> <ul style="list-style-type: none"> - Az előadó által a kurzus hallgatóinak kiadott elektronikus előadásjegyzet - Bilicz Sándor: Elektromágneses terek példatár (jegyzet) 55087 - Zombory László: Elektromágneses terek (elektronikus jegyzet), Műszaki Könyvkiadó Kft., 2006 <p>Ajánlott irodalom</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simonyi Károly, Zombory László: Elméleti villamosság, Műszaki Könyvkiadó, 2000 - Hevesi Imre: Elektromosság, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2007 	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Laczkó Gábor egyetemi docens, DSc.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Fizika Villamosmérnököknek I.	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév):1	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Előadás:</p> <p>MECHANIKA: A fizikai mennyiség fogalma. Dimenziók, dimenzionális homogenitás. Mértékegység rendszerek. Az alaplmenyiségek és a mérésükre szolgáló eszközök, hosszúság, idő, tömeg. A GPS működése. Pálya, út, elmozdulás, sebesség, gyorsulás fogalma. Az egyenes vonalú egyenletes, és az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás (szabadesés). Körmozgás. Gyorsulás az egyenletes körmozgás során. Harmonikus rezgőmozgás. Merev testek. Newton I., II., III. axiómája, az erőhatások függetlenségének elve, inerciarendszerek, Galilei elv. A Newton-féle gravitációs törvény. A bolygók mozgása (Kepler törvények). Az impulzus fogalma. Az impulzus megmaradásának tétele. Pontrendszerekre vonatkozó impulzus vagy. A tömegközéppont tétele. Az impulzusnyomaték (impulzusmomentum) fogalma. Az impulzusnyomaték tétele. Pontrendszerekre vonatkozó impulzusnyomaték tétel. Az ütközések tárgyalása a megmaradási törvények alapján. Rugalmas és rugalmatlan ütközés. A súrlódás. A merev testek mechanikája. Gyorsuló mozgást végző rendszerek, tehetetlenségi erők.</p> <p>OPTIKA: Fénytani alapfogalmak, a fény terjedési sebességének mérése. A fénytörés és visszaverődés törvényei. A törésmutató mérése. A teljes visszaverődés és alkalmazása prizmákban, fényvezető szálakban. Az optikai kép fogalma. Nevezetes sugármenetek, lencseegyenlet. A szem és a látás, a szem optikai hibáinak korrigálása. Fontosabb optikai eszközök és működésük. Lencsék és tükrök főbb leképezési hibái. Hullámok. Hullámok terjedése, Huygens és Huygens-Fresnel-elv. Interferencia. Hanghullámok. A fül felépítése és az emberi hallás. A fényinterferencia feltételei. A koherencia fogalma. A hullámfront osztáson alapuló (Young-féle) interferenciajelenség. Amplitúdó osztáson alapuló interferencia. Interferencián alapuló optikai eszközök. Michelson, Sagnac interferométer működése és alkalmazása. A fényelhajlás alapjelenségei. A Fresnel- és Fraunhofer-féle elhajlás. Az optikai leképezés hullámelméletéről. Az optikai eszközök feloldóképessége. A fotolitográfia optikai problémái. Polarizáció. Polarizátorok, a fény polarizációján alapuló eszközök. A holográfia alapjai. Diszperzió jelensége, prizmák. A spektrum fogalma, a prizmás spektroszkóp. A fény, mint hullám. Fázis- és csoportsebesség. Az optikai jel terjedése diszperzív rendszerekben, optikai távközlés.</p> <p>Gyakorlat: Az előadáson elhangzott elméleti anyaghoz kapcsolódó feladatok megoldása a számítási gyakorlaton.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	

Kötelező és ajánlott irodalom:

Budó Á.: Kísérleti Fizika I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1970

Dede M.: Kísérleti fizika I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1982

Budó-Mátrai: Kísérleti fizika III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1985

Demény A, Erostyák J., Szabó G., Trócsányi Z: Fizika I, Klasszikus mechanika, Budapest, 2005

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Prof. Dr. Szabó Gábor (DSc, PhD)**Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):****Dr. Erdélyi Miklós, egyetemi docens, PhD**

(1.) Tantárgy neve: Fizika villamosmérnököknek II	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30 + 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Fizika villamosmérnököknek I	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Előadás: ELEKTROMÁGNESSÉG Elektrosztatika: Az elektromos töltés és az elektromos mező fogalma, jellemzői, Gauss-tétel, Coulomb törvénye. Potenciál és feszültség, kapacitás, kondenzátorok. Egyenáramok: Az elektromos áram fogalma, áramerősség, áramsűrűség, Ohm-törvény, ellenállás, fajlagos ellenállás, szupravezetés, ellenállások kapcsolása. Kirchhoff törvényei. Az elektromos áram hőhatása. Mágnességtan: Az egyenáram mágneses mezeje, erőhatások mágneses mezőben, elektromágneses indukció. Mágneses mező az anyagokban. Para-, dia- és ferromágnesség, mágneses szuszceptibilitás. Mágneses hiszterézis. A Maxwell-egyenletek és a hozzájuk tartozó anyagi egyenletek. Váltakozó áramok: A váltakozó áram effektív értéke, a váltakozó áram teljesítményei. Elektromos gépek: Motorok, generátorok, transzformátor, távvezeték.</p> <p>HŐTAN Empirikus hőmérséklet, hőmérők. Szilárdtestek és folyadékok hőtágulása. Gázok állapotváltozóinak összefüggése, egyesített gáztörvény. Termodinamika I. főtétele, entalpia. Fajhő, átalakuláshő. Ideális gázok belső energiája, entalpiája. Ideális gázok izoterm, izochor, izobár állapotváltozásai. Ideális gáz adiabatikus állapotváltozása. Carnot körfolyamat. A termodinamika II. főtétele, entrópia. A termodinamika III. főtétele, szilárdtestek molhője. A hő terjedése</p> <p>ATOMFIZIKA Fekete test sugárzása, Planck hipotézis. Fotoelektromos jelenségek, Compton effektus, fotonok. Az atomok vonalas színe. Bohr-feltevés, H-atom színe. Részecskék hullámtermészete, határozatlansági elv, valószínűség. Atomi elektronok kvantumszámjai. Atomok elektron konfigurációja. Molekulák. Szilárdtestek osztályozása kötéstípus szerint, szilárdtestek sáv szerinti osztályozása. Lézerek. Félvezető eszközök. Az atommag felépítése, kötési energia, magerők. Radioaktivitás, kormeghatározás. Elemi részecskék</p> <p>Gyakorlat: Az előadás elméleti anyagához kapcsolódó feladatok megoldása a számítási gyakorlaton.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező és ajánlott irodalom</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektromágnesség (az előadó által a hallgatóknak kiadott anyag (elektronikus formában)) - Hevesi I.: <i>Elektromosság</i> (Nemzeti Tankönyvkiadó, 1998) - Budó Á.: <i>Kísérleti fizika I-III.</i> (Tankönyvkiadó, Budapest, 1979) - Erostyák J. és Litz J. (szerk.): <i>A fizika alapjai</i> (Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2007) - A. L. Stanford and J. M. Tanner: <i>Physics for Students of Science and Engineering</i> 	

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Laczkó Gábor, egyetemi docens, DSc

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Papp György ny. egyetemi docens, a fizikai tudomány kandidátusa

(1.) Tantárgy neve: Kalkulus I.	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Sorozatok, monotonitás, korlátosság, az e szám. Függvény fogalma, elemi függvények. Határérték. A differenciálszámítás alapfogalmai. A differenciálszámítás alkalmazásai: szélsőértékszámítás, függvénydiszkusszió, L'Hospital-szabály. Határozatlan integrál, integrálási módszerek. A határozott integrál alapfogalmai. Az integrálszámítás alkalmazásai: terület, ívhossz, forgástest térfogata és felszíne, fizikai alkalmazások. Impropius integrálok.	
A számítási gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Szász Domokos, „Thomas-féle kalkulus 1.”, Typotex Kiadó, 2006, elérhető: https://edu.interkonyv.hu/pdfjs/web/viewer?media_id=2878&method=inline Laczkovich Miklós, T. Sós Vera, Analízis I, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2005-2007 Németh József, Analízis példatár I-II., JATEPress, 2001. Szabó Tamás, Kalkulus I., Polygon, 2002, 2003. Szász Pál, Differenciál- és integrálszámítás elemei I-II, Typotex, 2000.	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Szabó Tamás Zoltán, egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Műszaki matematika I.	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Kalkulus I.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Elemi differenciálegyenletek: integrálható típusú egyenletek, másodrendű egyenletek, numerikus megoldás. Lineáris, állandó együtthatós inhomogén n-ed rendű differenciálegyenletek megoldása időtartományban. Sorok, függvénysorok, binomiális sorok. Vektorértékű és többváltozós függvények. Parciális és totális differenciálhatóság és alkalmazásai; szélsőértékek meghatározásának módszerei. Többszörös integrál, vonalintegrál, felületi integrál; Green-tétel, Gauss-tétel, Stokes-tétel (ehhez a részhez nem ragaszkodunk). Az integrálszámítás alkalmazásai: térfogat, felszín, fizikai és műszaki alkalmazások. Komplex változós függvény differenciálhatósága. Cauchy-féle integrálformula</p> <p>A számítási gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Leindler László, Analízis, Polygon, 2001. Laczkovich Miklós, T. Sós Vera, Analízis I, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2005-2007 Szász Pál, „A differenciál- és integrálszámítás elemei I”, Typotex Kiadó, 2000, elérhető: https://edu.interkonyv.hu/pdfjs/web/viewer?media_id=3786&method=inline Szász Pál, A differenciál- és integrálszámítás elemei II., Typotex, 2001, https://edu.interkonyv.hu/pdfjs/web/viewer?media_id=3797&method=inline Scharnitzky Viktor: Differenciálegyenletek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Szabó Tamás Zoltán, egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Műszaki matematika II.	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Műszaki matematika I.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Laurent-sorok, reziduum-számítás (ehhez a részhez sem ragaszkodunk). Fourier-sor, Laplace-transzformáció, Fourier-transzformáció és alkalmazásaik (diszkrét és folytonos idejű jelek spektrális előállítás, jelek rekonstrukciója, átviteli függvény). Valószínűségszámítás, statisztika. A számítási gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Szőkefalvi-Nagy Béla, Komplex függvénytan, Polygon, 2009. J. Duncan, Bevezetés a komplex függvénytanba, Műszaki, 1974. Laczkovich Miklós, T. Sós Vera, Analízis II, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2005-2007 Kolmogorov A. N., „A valószínűségszámítás alapfogalmai”, Typotex Kiadó, 2010, elérhető: https://edu.interkonyv.hu/pdfjs/web/viewer?media_id=3349&method=inline Viharos László: A sztochasztika alapjai, Szegedi Egyetemi Kiadó, Szeged, 2008.	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Szabó Tamás Zoltán, egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Programozás alapjai	Kreditértéke: 4+4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 75% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 60+45 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Programozási alapfogalmak: számítási probléma, algoritmus, program. A C fejlesztő környezetek. A forrásprogram fordításának folyamata. A programozás fázisai: problémafelvetés, specifikáció, algoritmustervezés, megvalósítás, költségelemzés, tesztelés, végrehajtás, fenntartás. Vezérlési módok. Szerkezeti ábra fogalma. Szekvenciális vezérlés és megvalósítása C nyelven. Adattípus és változó fogalma. A C programozási nyelv alapjai, elemi adattípusai. Kifejezés felépítése és kiértékelése. Logikai kifejezés. Beviteli (input) és kiviteli (output) utasítások. Egyszerű C program szerkezete. Szelekciós vezérlések (egyszerű, többszörös, esetkiválasztásos) és megvalósítása C nyelven. Ismétléses vezérlések (kezdőfeltételes, végfeltételes, számlálásos, hurok, diszkrét) és megvalósítása C nyelven. Eljárásvezérlés, függvényművelet és megvalósítása C nyelven. Egyszerű rekurzió. Blokkstruktúra a C nyelven. Folyamatábra, szabályos folyamatábra, kapcsolat a szerkezeti ábrával. Adattípusok, absztrakt adattípus. Elemi adattípusok, összetett adattípusok, típusképzések a C nyelven. Pointer típus, pointeraritmetika. A kimenő és a be- és kimenő argumentumok kezelése. Dinamikus változók. Memória modell. Modulok. Tömb típus, pointerok és tömbök kapcsolata. String típus és megvalósítása C nyelven. Szorzat-rekord típus és megvalósítása C nyelven. Az egyesített-rekord típus megvalósítása C nyelven. Függvényre mutató pointer. Bonyolultabb deklarációk. Típuskényszerítés. A parancssorban lévő argumentumok kezelése. Az I/O alapjai. Formátált I/O műveletek. Hozzáférés az adatállományokhoz. Alacsony szintű I/O. A C előfeldolgozó: makrók, feltételes fordítás.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Brian W Kernighan és Dennis M Ritchie: A C programozási nyelv, Az ANSI szerint szabványosított változat. Műszaki Kiadó, 1996.</p> <p>Benkő Tiborné, Benkő László, Tóth Bertalan: Programozzunk C nyelven. ComputerBooks, 1998.</p> <p>Herbert, Schildt: C/C++ Referenciakönyv. Bp. Panem, 1998.</p> <p>Andrew Koenig: C csapdák és buktatók. Kiskapu Kft., 2005.</p> <p>Juhász István, Kósa Márk, Pánovics János: „C példatár”, Panem Kiadó, 2005., elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0046_c_peldatar/adatok.html</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr Gergely Tamás, adjunktus, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

I.1.2 Gazdasági és humán ismeretek tárgyai

(1.) Tantárgy neve: Energiajog	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 0%(kredit%)	
A tanóra típusa: előadás, óraszám a: 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A tárgy célja az energetika területeinek, így a villamos energia, földgáz, távhő, és megújuló energiákra vonatkozó sajátos jogszabályok, szabályozások megismerése. Elengedhetetlen az energiajog szabályozási tárgyának, vagyis a villamos energiának, földgáznak és a megújuló energiaforrásoknak az alapos ismerete. Ezen energiahordozók közös és legfontosabb sajátossága, hogy tárolásuk nagy mennyiségben lényegében nem megoldható, valamint szállításuk és elosztásuk egy rendkívül összetett és bonyolult technikai feladat.</p> <p>Kiindulópont az Európai Unió energiapolitikája, annak céljai és elvei. Az elsajátítandó anyag részét képezik az energiahatékonysági beruházásokkal kapcsolatos jogi szabályozások, a megújuló energiaforrásokat hasznosító erőművek létesítésével és üzemeltetésével kapcsolatos jogi és szerződéses környezet megismerése, az engedélyezési eljárások főbb szabályai, a megújuló energiaforrásból termelt villamos energia támogatásával - különösen a KÁT rendszerrel - kapcsolatos szabályozási keretek elsajátítása.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> Farkas Csamangó Erika: Környezetjogi szabályozások. SZTE-ÁJK-Üzleti Jogi Intézet, Innovariant Kft. Kiadó, Szeged, 2017. 286. p. Szuchy Róbert: A szerződéskötési szabadság és annak korlátai az energiajogban, különös tekintettel a villamos-energia-szektorban, Forum: Acta Juridica et Politica 4:(2) pp. 167-178., 2014 <p>Bányai Orsolya: „ENERGIAJOG AZ ÖKOLÓGIAI FENNTARTHATÓSÁG SZOLGÁLATÁBAN”, elérhető: https://www.researchgate.net/profile/Orsolya_Banyai/publication/326489563_Energiajog_az_okologiai_fenntarthatosag_szolgalataban/links/5b509e800f7e9b240ff05738/Energiajog-az-oekologiai-fenntarthatosag-szolgalataban.pdfAjánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fodor László: Az Európai Unió klíma – energia csomagja. in: Klímaváltozás és jog, nyilvános kutatási jelentés, Bp., 2010, EMLA Egyesület, 2010 Fazekas Orsolya (szerk.): A magyar villamosenergia-szektor működése és szabályozása I., Wolters Kluwer Ki-adó,Bp. 2010. 	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Farkas Csamangó Erika Dr., adjunktus, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: EU alapismeretek	Kreditértéke: 2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 0%(kredit%)	
A tanóra típusa: előadás, óraszám: 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A kurzus célja, hogy megismertesse a hallgatókat a gazdasági integrációk típusaival, jelentőségével, a hozzájuk kapcsolódó lehetséges előnyökkel és hátrányokkal. Emellett áttekintjük az Európai Unió történelmi előzményeit, az európai gondolat kialakulását. A hallgatók megismerik az EU kialakulásának, bővülésének folyamatát is. Az Európai Unió intézményrendszerét, a kormányközi és transznacionális szervek működését szintén áttekintjük. A szakpolitikákon belül az integrációs együttműködés sajátos példáit tekintjük át. A kurzus teljesítésével a hallgatók megismerik az integráció elméleti, szemléleti hátterét, valamint praktikus ismereteket szereznek az Unió mindennapi működésével kapcsolatban.</p> <p>Tematika:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Az integrációk jelentősége és típusai: a szabadkereskedelmi övezetektől a politikai unióig 2. Az EU fő földrajzi jellemzői, az EU a világgazdaságban. Főbb tisztségviselők, statisztikai adatok 3. Az európai gondolat története a 19. századig. Európai egységideák a középkortól. 4. Az európai gondolat története a 20. században: az Európai Unió előzményei a két világháború között, a Benelux Együttműködés alapítása, a Montánunió létrejötte. 5. Az európai integráció létrehozása: a Római Szerződések és az integráció korai története. Az Egyesítő szerződés, az Üres Székek politikája és a Luxemburgi Kompromisszum 6. Az európai integráció első bővülése: az Egyesült Királyság, Dánia és Írország útja. A Norvég elutasító népszavazás háttere 7. Út az Európai Unió létrehozásáig: a Krokodil Klub javaslatától az Egységes Európai Okmányig és a Maastrichti szerződésig. 8. Az EU bővülése az 1990-es években. A keleti bővítés feltételei és folyamata 9. Az EU és a gazdasági válság. Bevándorlás és az EU. A Brexit és az Unió jövője 10. Az Európai Unió Intézményrendszere: az EU Tanácsa, az Európai Tanács, a Parlament, a Bíróság és egyéb intézmények 11. A schengeni Egyezmény és az Eurozóna – hatásuk a mindennapokra, problémák a megvalósításban 12. Az EU szakpolitikái: regionális politika, mezőgazdasági politika, versenypolitika, kulturális politika, környezetvédelem, tudománypolitika, stb. 	

A **2-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)

Farkas B. – Várnay E. (2011): Bevezetés az EU tanulmányozásába. JATEPress, Szeged. ISBN: 9789633150511

J. Nagy L. (2007):Az európai integráció politikai története. JATEPress, Szeged. ISBN: 9638613033

Lóránt K. (2015): Az Európai Unió jövője és Magyarország mozgástere. Kairosz Kiadó, Budapest. ISBN: 9789636627799

Moldicz Cs. (2012): A változó Európai Unió - Válságról válságra. Typotex kiadó, Budapest. ISBN: 9789632796727

Medina V. (2011) EU ismeretek. Szent István Egyetem, elérhető:

https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_EUismeretek/adatok.html

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Boros Lajos, adjunktus, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):

(1.) Tantárgy neve: Gazdasági informatika	Kreditértéke: 2+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+15 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 7	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak):	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A vállalati információs rendszerek, mint gazdasági problémamegoldó eszközök jellemzői. Integrált információs rendszerek. Adatelemzési eljárások és vizualizációs technikák, valamint ezek alkalmazása információs rendszerekben. A termelési modellek alapfogalmai, típusai. Hatékonyság, optimum és gazdaságosság. Az input-output modellek, klasszikus tevékenységi modellek és termelési függvények. A lineáris modellek általános tulajdonságai. LP mint matematikai modellezési eszköz. Gráfok és hálózatok, mint matematikai modellezési eszközök. Konkrét gazdasági feladatok modelljei: szállítási feladat, járatszerkesztési feladat, folyamatos és diszkrét gyártó rendszerek, ütemezési problémák, készletezési problémák, termékstruktúra optimalizálása, költségelemzések.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kovács Zoltán, Bertók Botond: „Gyártórendszerek modellezése”, Typotex Kiadó , 2011, elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0008_bertokkovacs/adatok.html Dr. Szabó Gyula: Gazdasági és iparvállalati informatika	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Bánhelyi Balázs egyetemi docens (PhD, Habil)	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr Vinkó Tamás egyetemi docens, PhD, Habil London András egyetemi tanársegéd	

(1.) Tantárgy neve: Gazdasági jog	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 0% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás, óraszám: 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A gazdasági társaságok (egyéni vállalkozás) alapításának szabályai. A gazdasági társaságok struktúrájának bemutatása, a szervezeti egységek hatáskörének, feladatának az ismertetése. A gazdasági társaság általános közös fogalma. Felelősségi kérdések elemzése. A törvényességi felügyeleti eljárásra okot adó körülmények, az eljárás sajátosságai. A gazdasági társaságok jogutód nélküli megszűnésének esetei. Végelszámolás, felszámolás, kényszertörlesztés, ismeretlen szélhelyű cég törlése. Az egyes gazdasági társaságok jellemzői.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Farkas Csaba- Vizkeleti Edit: Polgári jogi, társasági jogi, cégjogi alapok (Szeged, 2017, ISBN 978-963-12-8883-4, Szerkesztette: Farkas Csaba Kiadó: Sigillum 2000 Bt. (kötelező) Sárközy Tamás: Gazdasági társaságok-Cégtörvény HVG ORAC Lap és Könyvkiadó Kft. 2014. ISBN 978-963-258-221-4. (Ajánlott)</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Farkas Csaba Dr., egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	

(1.) Tantárgy neve: Környezetvédelem és minőségügyi alapismeretek	Kreditértéke: 2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 0% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás, óraszám: 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 7	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy a környezetvédelemmel kapcsolatos legfontosabb általános természettudományi ismereteket, a környezetvédelem hazai és EU-s jogi háttérét, valamint a minőségbiztosítás legfontosabb módjait foglalja össze.	
Tematika:	
1. A környezetvédelem fogalmi rendszere, a környezeti változások értékelésének lehetőségei	
2. A légkör környezeti problémái: a légkör összetételének időbeli változása, légszennyezések, a légszennyezések hatásai az élőlényekre, üvegházhatás, ózon-probléma, savas esők.	
3. A vízzel kapcsolatos környezeti problémák: mennyiségi és minőségi problémák, vízminősítés, legfontosabb vizekkel kapcsolatos problémák a Földön, víztakarékos megoldások, szennyvizek (szürke víz, fekete víz). A hazai vízügyi törvény néhány főbb eleme.	
4. A talajok és a földtani közeg főbb környezetvédelmi problémái. Talajpusztulás, ionantagonizmus, környezet-tudatos talajművelés, talajvédelem, agrár-környezetvédelmi program. A környezetvédelem földtani vonatkozásai. Országos kármentesítési program.	
5. A hulladékproblematika. A hulladék fogalma, osztályozása, a hulladékgazdálkodás alapelvei, integrált hulladékgazdálkodás, hazai jogi szabályozás. Települési hulladékgazdálkodás különbségei az EU-ban.	
6. A környezetvédelem fontosabb fizikai alapjai. Az atomenergia hasznosításának kérdései, radioaktív hulladékok. Zaj, elektromágneses környezetszennyezés.	
7. A környezetvédelem kémiai alapjai. Mindennapi kémia: vizeink kémiai jellemzői, ph, keménység, BOI, KOI, az ivóvizek fertőtlenítése, erős és gyenge savak ill. lúgok. Légszennyezések, dohányfüst. Kémiai anyagok a háztartásban.	
8. A természetvédelem és környezetvédelem viszonya. A védettségek indokai (területek és fajok). Ex lege védettség. A természetvédelem jogi szabályozása, hazai intézményrendszere.	
9. A környezetvédelem hazai jogi szabályozása, hazai intézményrendszere. A Környezetvédelmi törvény. Környezetpolitikai elvek és a megvalósítás eszközei. Környezetvédelmi határértékek. Önkormányzatok és a környezetvédelem. Környezetvédelmi programok. Termékdíj, betétdíj. Környezeti hatásvizsgálat. Jogi felelőségek a környezetvédelemben. Nemzeti Környezetvédelmi Programok. Aarhusi Egyezmény.	
10. Az EU környezetpolitikája. A környezetpolitika eszközei. Az EU környezetvédelmi akcióprogramjai. A fenntarthatóságot veszélyeztető legfontosabb tényezők. Hol a helye a magyar környezetpolitikának az EU-ban és a világban?	
11. A környezetközpontú irányítási rendszerek (ISO 14000-es szabványok, EMAS, TQM). A KIR kiépítésének főbb lépései. Környezeti jelentés.	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kerényi Attila: Általános környezetvédelem 1995 Kerényi Attila: Európa természet- és környezetvédelme 2003 Rakonczi János: Globális környezeti kihívásaink 2008 Kerényi Attila, „Környezettan”, 2011,ISBN:978-615-5044-32-8, elérhető: http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/anyagok/07-Kornyezettan.pdf	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Rakonczi János egyetemi tanár, DSc	

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Ladányi Zsuzsanna, adjunktus, PhD

(1.) Tantárgy neve: Makroökonómia	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” : 0% (kredit%)	
A tanóra típusa : előadás, óraszám a: 30 az adott félévben, (<i>ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: </i>) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (<i>ha vannak</i>):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (<i>ha vannak</i>):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 7	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): Mikroökonómia	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A makrogazdasági folyamatok általános törvényszerűségeinek tudatosítása. A nemzet-gazdaság meghatározó indikátorainak megismerése, alakulásuk összefüggéseinek megértése. A makroszintű piacok behatárolása, az egyes piacszegeknek kapcsolatainak áttekintése, az aggregált piaci mechanizmus működésének feltérképezése. Reális kép kialakítása az állami gazdaságpolitikai aktivitás mozgásteréről, cél- és eszközrendszeréről, hatékonyságáról. A Magyarországhoz hasonló kis, nyitott gazdaságok szerepének, lehetőségeinek feltárása a nemzetközi gazdasági környezetben. A gazdasági növekedés jelentőségének felismerése, a növekedés forrásainak, lehetséges útjainak értelmezése. A makroökonómia mutatói. Nemzeti jövedelem: termelés, elosztás, felhasználás. Munkanélküliség. Pénz és infláció. Az aggregált kereslet. Az aggregált kínálat. Gazdaságpolitika az AS-AD modellben. Gazdasági növekedés. A nyitott gazdaság. A fogyasztás és a beruházás mikroökonómiai háttere.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
N. Gregory Mankiw: Makroökonómia, Osiris, Budapest 2005 R. E. Hall – J. B. Taylor: Makroökonómia, Akadémiai Kiadó, 2003 Czagány László, Fenyővári Zsolt, Misz József, „Makroökonómia”, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, 2005, elérhető: http://eta.bibl.u-szeged.hu/379/	
Tantárgy felelőse (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>): habil dr. Kotosz Balázs Gyula főiskolai docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha van(nak) (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>): Nagy Benedek adjunktus, PhD Sávai Marianna tanársegéd	

(1.) Tantárgy neve: Menedzsment	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 0% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás, óraszám: 30 óra az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: - Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Tantárgy célja: A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a menedzsment tárgykörébe tartozó alapfogalmakkal, és a legfontosabb menedzsment tevékenységekkel úgy, hogy a menedzsment koncepciók és elméletek gyakorlati jelentősége, mindennapi szervezeti életben való alkalmazhatósága is kellő hangsúlyt kapjon. A tárgy további célja a szemléletformálás.</p> <p>Témakörök:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bevezető: A menedzsment definíciója, az ehhez kapcsolódó fogalmak magyarázata (menedzsment tevékenységek, szervezeti célok, erőforrások, eredményesség, hatékonyság), a menedzsment legfontosabb területei, kapcsolódásai. 2. Szervezettörténet: a tradicionális vállalat és környezete, a modern vállalat legfontosabb jellemzői, a posztmodern vállalat és környezete, a posztmodern kor gazdasági, társadalmi jellemzői. 3. Sikerkritériumok: a szervezeti hatékonyság kutatásának rövid története (klasszikusok, human relations, irányzatok a II. világháború után). Miket tartottak a gazdasági siker kritériumainak az 1980-as években és miket tartanak annak most? 4. Szervezeti kultúra: a szervezeti kultúra főbb dimenziói, összetevői, a szervezeti kultúra meghatározottsága, szubkultúrák. (Kiegészítés: esetpéldák). 5. Menedzserek: menedzserei szintek, menedzserei készségek, kompetenciák, menedzserei szerepek. 6. Tervezés: tervezés definíciója, időhorizontjai, szintjei, funkciói, problémái. A tervezés kemény és puha módszerei. (Kiegészítés: ötletgeneráló technikák.) A tervezés lépései: célkitűzés, környezetelemzés legfontosabb technikái röviden (makro- és mikro-környezet elemei, stakeholder elemzés, PEST, SWOT), a stratégiai lehetőségek felvázolása (portfólió elemzés röviden: BCG, GE mátrix), megvalósítás, ellenőrzés. 7. Szervezés: a szervezés definíciója, a szervezeti felépítés alapfogalmai. A funkcionális szervezet modellje, előnyei, hátrányai. A divizionális szervezet modellje, a divizionális szervezet kialakításának lépései, e forma előnyei és hátrányai. A mátrix szervezet modellje, előnyei és hátrányai. (Kiegészítés: munka- és tevékenységszervezés) 8. Vezetés: Vezetési elméletek: a diszpozicionális megközelítés, döntésközpontú vezetés-elméletek, személyiségközpontú vezetéselméletek, kontingencia elméletek. Vezetési stílusok. Vezetői hatalom, befolyás. (Kiegészítés: a vezetés stílus és a befolyásolás nemi különbségei). 9. Ellenőrzés: Az ellenőrzés folyamata. A teljesítmény értékelése a szervezet különböző szintjein (egyéni, csoportos, szervezeti), teljesítménymenedzsment. Folyamatellenőrzés. Kontroll típusok. A hatékony ellenőrzés. 	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező irodalom:</p> <p>Balaton Károly – Tari Ernő (szerk.) (2007): Stratégiai és üzleti tervezés. Budapest: Aula, ISBN: 978-963-9698-32-1</p> <p>Antal Zsuzsanna – Dobák Miklós (2013): Vezetés és szervezés. Budapest: Akadémiai Kiadó, ISBN: 978-963-0594-47-9</p> <p>Dobák Miklós (2008): Szervezeti formák és vezetés. Budapest: Akadémiai Kiadó, ISBN: 976-963-0583-40-6</p>	

Bakacsi Gyula, „A szervezeti magatartás alapjai”, Gondolat Kiadó, 2010, elérhető:
https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_543_07_A_szervezeti_magatartas_alapjai/adatok.html

Ajánlott irodalom:

Jones, G.R. – George, J.M. – Hill, C.W.L. (2000): *Contemporary Management*. McGraw-Hill ISBN 978-0078029530

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Imreh Szabolcs, egyetemi docens, Ph.D.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Kürtösi Zsófia egyetemi docens, Ph.D.

Dr. Majó-Petri Zoltán, egyetemi docens, Ph.D.

Tarjányi Margit tanársegéd

Dr. Vilmányi Márton egyetemi docens, Ph.D.

(1.) Tantárgy neve: Mikroökonómia	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40 % (kredit%)	
<p>A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:)</p> <p>Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):</p> <p>10 röpdolgozat a gyakorlatokon (max. 20 pont)</p> <p>2 „nagy zh” a félév folyamán (max. 2x20 pont)</p> <p>1 kollokviumi dolgozat a vizsgaidőszakban (max. 40 pont)</p>	
<p>A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium</p> <p>Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):</p>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A szűkös és alternatív módon hasznosítható erőforrások racionális felhasználása.</p> <p>A háztartások döntéseinek modellezése. Egyéni és piaci kereslet. A kereslet rugalmassága. A fogyasztói többlet.</p> <p>A termelési technológia megválasztása. A vállalati és az ágazati kínálat.</p> <p>Piacformák (tökéletes verseny, oligopólium, monopólium, szabályozott piacok stb.) összehasonlító hatékonysági elemzése.</p> <p>A tényezőpiaci kereslet és kínálat. A gazdasági járadék.</p> <p>A piaci elégtelenségek. Állami beavatkozás az erőforrás-allokációba (lehetőségek és korlátok).</p>	
<p>A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)</p>	
<p>kötelező irodalom:</p> <p>Hal R. Varian: Mikroökonómia középfokon, KJK_KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft, Budapest 2001, ISBN 963 224 571 7</p> <p>Czagány László; Fenyővári Zsolt; Misz József, „Mikroökonómia”. Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, 2007, elérhető: http://eta.bibl.u-szeged.hu/363/</p> <p>ajánlott irodalom:</p> <p>Jack Hirshleifer – Amihai Glazer – David Hirshleifer: Mikroökonómia, Osiris Kiadó 2009, ISBN –</p> <p>Berde Éva (szerk.): Mikroökonómiai és piacelméleti feladatgyűjtemény, TOKK Tudományos Oktató Kutató Központ Nonprofit Kft, Budapest 2009, ISBN 978 963 88622 0 4</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Mozsár Ferenc egyetemi docens, PhD	
<p>Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):</p> <p>Szakálné dr. Kanó Izabella adjunktus, PhD</p> <p>Elekes Zoltán tanársegéd</p>	

(1.) Tantárgy neve: Művészet-, társadalom- és tudományfilozófia	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 0% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás, óraszám: 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy bevezetést kíván nyújtani a humán- és társadalomtudomány alapismereteibe. A tantárgy fő célja, hogy a mérnöki reáلتudományos képzésben olyan ismereteket és tudományos értékrendet közvetítsen, amely tágítja a hallgatók látókörét, és a kultúra és a tudomány más területeire is rálátást ad. A tantárgy három társtudomány területére kíván bevezetést adni: a tudományfilozófiába, a társadalomtudományba valamint az esztétikába és művészetfilozófiába. Az alkalmazott mérnöki tudományok kapcsolatát a társadalomtudományokkal a tudományfilozófia biztosítja, amely a konkrét racionális és természettudományos alapokon rámutat a tudomány történeti fejlődésének problémájára, valamint a tudás és a tudományos igazság fogalmával kapcsolatos kérdésekre. A tantárgy innen vezet át a társadalom tudományos megközelítésének kérdéseire (a közösség fogalma, a politikum fogalma, a morál és az etika fogalmi, stb. elemzésén keresztül, majd végül a művészetrel kapcsolatos problémák kerülnek tárgyalásra (esztétikum, a szép és a rút, a műalkotás természete, az esztétikai ítélet), konkrét műalkotások (képzőművészet, film) elemzésén keresztül.	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete: a kezdetektől a 20. század végéig, Budapest, Akadémiai Kiadó, 2011, Joseph Cropsey, Leo Strauss: A politikai filozófia története, Budapest, Európa, 1994, E.H. Gombrich: A művészet története, Budapest, Gondolat, 1978 (ford. G. Beke Margit)	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Pavlovits Tamás Dr., egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Czeglédy András Dr., egyetemi docens, PhD Sutyák Tibor Dr., egyetemi docens, PhD	

(1.) Tantárgy neve: Pénzügyi alapismeretek	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 0% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás, óraszám: 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): órai esettanulmány megbeszélése	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 7	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Tantárgy célja: A pénzügyek alapjainak bemutatása a hallgatóknak. A pénzügyi rendszer szerepének megértésével a hallgatók képesek lesznek a vállalkozások gazdasági, pénzügyi környezetének értelmezésére, elemzésére.</p> <p>Témakörök: A pénz és a pénzrendszerek fejlődése: a pénz lényegére vonatkozó legfontosabb elméletek; a pénz fogalma és funkciói; a pénz keletkezésének és fejlődésének periódusai; a fémpénzrendszerek; pénzhelyettesítők kialakulása; kettős pénzrendszerek; a fedezeti rendszerek és ehhez kapcsolódó elméletek; aranystandard rendszer és működtető mechanizmusai; aranydevizastandard, Bretton Woods-i rendszer; devizagazdálkodás; nemzetközi hitelmechanizmus, jelenlegi valutáris rendszer. A pénzügyi rendszer struktúrája és működése: a pénzügypolitika lényege; a pénzügyi rendszer struktúrája és intézményei; a modern bankrendszer szereplői és feladataik; fiskális politika; az államháztartás alrendszerei; az állam költségvetése; államadósság; államháztartási hiány; nyugdíjrendszer, egészségbiztosítás; monetáris politika. Pénzteremtés a hitelpénzrendszerben: az aranypénz és hitelpénz eltérő vonásai; Fischer-féle egyenlet; a pénz jövedelmi egyenlete; cambridge-i egyenlet; a pénzkeresleti függvény; a pénzügyi rendszer struktúrája és intézményei, a modern bankrendszer szereplői és feladataik; a pénzteremtés technikája; pénzmultiplikátor; a bankrendszer mérlegei; a pénztömeg nagysága és különböző szintjei; a monetáris politika eszköztára; segniorage. A pénzügyi rendszer szerepe a gazdaságban: a megtakarítás és beruházás kapcsolata zárt, ill. nyitott gazdaság esetében; ikerdeficit; az újraelosztás lehetséges formái; a pénz időértéke; nettó jelenérték; értékpapírok csoportosításának lehetőségei több szempont szerint; értékpapírok árfolyama és azt befolyásoló tényezők; kötvények árfolyama és hozama; pénzügyi piacok és csoportosításuk. Az infláció: infláció, defláció, dezinfláció fogalma; az infláció mérése; az infláció fokozatai; az infláció fajtái az azt kiváltó okok szerint. Pénzügyi ellenőrzés.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Vigvári A.: Pénzügy(rendszer)tan .Alapvető ismeretek rendhagyó megközelítésben, Akadémiai Kiadó 2008, Bp. ISBN: 0489003537674 Magyar G.: Pénzügyi navigátor. Cameron Crea 2007, Bp. ISBN: 9632168410 Kosztópulosz Andreász, „Vállalati pénzügyek”, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, 2010, elérhető: http://eta.bibl.u-szeged.hu/371/</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): habil. Dr. Kiss Gábor Dávid adjunktus, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Kosztópulosz Andreász egyetemi docens, PhD	

(1.) Tantárgy neve: Szervezeti viselkedés	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 0% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás, óraszám: 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Olyan ismeretek átadása, képességek fejlesztése, amelyek megszerzésével a hallgató alkalmassá válik a szervezetekben szükséges kommunikációs tudás és készségek elsajátítására. Képes felismerni a személyiségbeli különbségeket a kommunikációban és a konfliktusmegoldásban, tolerálni ezen eltéréseket. Képes a munkatársakkal történő szakszerű vezetői kommunikációra, az asszertív kommunikáció és viselkedés alkalmazására, a konfliktusos helyzetek kezelésére, megfelelő vezetési stílus alkalmazására, a munkatársak motiválására és a csapatépítésre.	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Málovics É. – Farkas G. (2012): <i>Szervezeti viselkedés</i>. JATEPress, Szeged, 115 – 168. o.</p> <p>Ajánlott irodalom: Senge, P. (1998): Az 5. alapelv. <i>A tanulószervezet kialakításának elmélete és gyakorlata</i>. HVG. Kiadó. Budapest. 9. fejezet:Csoportos tanulás. 265-280. o.</p> <p>Schulz von Thun, F. (2012): A kommunikáció zavarai és feloldásuk. Háttér K. Budapest. 11-63. o.</p> <p>Málovics Éva, „Szervezeti viselkedések I.”, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, 2009, elérhető: https://eta.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/370</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Kincsesné Dr. Vajda Beáta adjunktus, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. habil. Málovics Éva, egyetemi docens, PhD	

I.1.3 Villamosmérnöki szakmai ismeretek tárgyai

(1.) Tantárgy neve: Digitális architektúrák	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 0% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás, óraszám: 45 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Számrendszerek, számok digitális ábrázolása. Logikai kapuk, logikai kapuk felépítése és elektronikai alapjai, jelszintek. Logikai bemenetek és kimenetek típusai, tulajdonságai. Áramkörök fogyasztása. Boole algebra, logikai függvények, igazságtáblázat, kanonikus alak, minterm, maxterm. Logikai függvények egyszerűsítése. Összetett kombinációs hálózatok (kódolók, dekódolók, multiplexerek, demultiplexerek, ...). Aszinkron és szinkron sorrendi hálózatok, állapotgépek. Regiszterek, regiszterfájlok, RAM, ROM, programozható logikai rendszerek. A számítógépek rövid története A számítógépek működési elve, Neuman és Harvard architektúra. Utasítások, gépi kód, assembly nyelv alapjai. Program fordításának lépései. Egyszerű számítógépmódel. Egyciklusos, többciklusos és futószalagos processzor felépítése. Függőségek és feloldásuk. Elágazásbecslés, szuperskalár processzor, soron kívüli végrehajtás, regiszter átnevezés. SIMD utasítások. Memória hierarchia, főtár, gyorsítótár. Gyorsítótár megvalósítás, hatása a végrehajtás teljesítményére. Virtuális memória és megvalósítása. Gyorsítótár többmagos/többszálú környezetben. X86-os, X64-es és ARM architektúra. Architektúrák biztonsági kérdései. Adat, cím és vezérlőbusz. SRAM, SDRAM, DDRRAM interfészek. Megszakítások, DMA. Számítógépes buszok. Mikrovezérlők felépítése, alkalmazásuk. Beágyazott rendszerek, egylapos PC-k. Perifériák és működésük. Adattárolók, adatok biztonságának kérdései. Számítógépek felépítése, konfigurálása. Mobiltelefonok és tabletek felépítése. Számítógépes hálózatok alapja, modem, router, switch. Mérő és ipari rendszerek felépítése.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Matijevics István: “Digitális technika példatár”, Typotex Kiadó, 2011, elérhető: http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0008_matijevics/adatok.html ISBN 978-963-279-528-7 S. Tanenbaum: “Számítógép-architektúrák”, Panem 2006, második kiadás, ISBN: 9789635454570 David Money Harris, Sarah L. Harris: “Digital Design and Computer Architecture”, második kiadás, ISBN: 9780123944245 (elektronikusan is elérhető) Nell Dale, John Lewis: “Computer Science Illuminated”, 6. kiadás, ISBN-13: 978-1284055917</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Mingesz Róbert Zoltán, adjunktus, PhD.	

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -

(1.) Tantárgy neve: Digitális laboratóriumi gyakorlatok	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 100% (kredit%)	
A tanóra típusa: gyakorlat, óraszám: 45 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Digitális architektúrák, Elektronika I. gyakorlat	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Logikai kapuk felépítése, vizsgálata. Bemenetek és kimenetek tulajdonságai. Logikai szintek, szintkonverzió. Logikai függvények egyszerűsítése és megvalósítása. Tárolók felépítése, vizsgálata. RS tároló, D tároló, JK tároló. Számlálók felhasználása, számok megjelenítése hétszegmenses kijelzőn. Nyomógombok pergesmentesítése. Jelterjedési idő, házardjelenségek. Órajelgenerálás. Moore-féle állapotgép tervezése és megvalósítása. Mealy-féle állapotgép tervezése és megvalósítása. Galvanikus leválasztás. Tranzisztorok felhasználása nagyobb teljesítmények vezérlésére. Relé működése. Mikrovezérlők felhasználása egyszerű feladatok megvalósítására. Kijelzők használata. Motorok vezérlése.</p> <p>A laborokon a hallgatók: megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit, tűz és ismereteket szereznek, gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást, tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait, munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat, az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek, a gyakorlatok egy részét csoportmunkában végzik, mind saját, mind társaik teljesítményét is értékelik.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Matijevics István: “Digitális technika példatár”, Typotex Kiadó, 2011, elérhető: http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0008_matijevics/adatok.html ISBN 978-963-279-528-7 David Money Harris, Sarah L. Harris: “Digital Design and Computer Architecture”, második kiadás, ISBN: 9780123944245 (elektronikusan is elérhető) Tietze U, Schenk G: Analóg és digitális áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993, ISBN: 9631082091	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Mingesz Róbert Zoltán, adjunktus, PhD.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Mellár János Zsolt, tanszéki mérnök	

(1.) Tantárgy neve: Elektronika I.	Kreditértéke: 3+3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50 (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+45 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Fizika villamosmérnöknek I.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Hálózatelméleti alapok. Hálózatok osztályozása, alapvető összefüggések. Ideális áramkörü elemek. Hálózatok számítási módszerei. Csomóponti potenciálok, hurokáramok módszere. Hálózatokra vonatkozó tételek. Thevenin és Norton tétele. A szuperpozíció tétele. Négyfókusok. Váltófeszültségű hálózatok. Idő- és frekvenciatartományi leírás. A komplex impedancia fogalma, alkatrészek impedanciájának kiszámítása. Bode diagram, dB skála. Szűrőkörök típusai, átviteli függvényeik kiszámítása. Alkatrészek. Ellenállások, induktivitások, kondenzátorok típusai, tulajdonságai. Transzformátorok. Diódák és jellemzőik, diódatípusok. A diódák legfontosabb alkalmazásai. Tranzisztorok és alapvető alkalmazásaik. Biploáris és térvezérlésű tranzisztoros alkapcsolások. Digitális áramkörök ki- és bemeneteinek felépítése. Tirisztorok, triakok, szilárdtest relék. Műveleti erősítők tulajdonságai, alapvető alkalmazásai. Komparátorok, invertáló és neminvertáló erősítők, műveletvégző kapcsolások. Műszererősítő. Áramgenerátorok. Analóg-digitális és digitális-analóg konverzió. Mintavevő-tartó áramkörök.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlatok az előadás témaköreihez kötődnek, a legfontosabb ismeretek jobb megértését, alkalmazási képességek kialakítását segítik. A gyakorlatokon a hallgatók számolási, kísérletezési és mérési feladatokat is megoldanak, a konkrét feladatok egy része időnként megújul. A laboratóriumi gyakorlatokon a hallgatók</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit • munkavédelmi, tűzvédelmi ismereteket szereznek • gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást • tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait • munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat • az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek • a gyakorlatok nagy részét a csoportmunkában végzik, a saját és társaik teljesítményét is értékelik. 	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Tietze U, Schenk G: Analóg és digitális áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993, ISBN: 9631082091</p> <p>P. Horowitz, W. Hill: The art of electronics, 3rd Edition, Cambridge University Press, 2015, ISBN: 9780521809269.</p> <p>H. Zumbahlen, Linear Circuit Design Handbook, Newnes, 2008. ISBN: 978-0-7506-8703-4</p> <p>W. Jung, Op Amp Applications Handbook, Newnes. 2006. ISBN: 0-7506-7844-5</p> <p>Analog Devices: University Program online teaching materials, https://wiki.analog.com/university/courses/tutorials/index</p>	

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Gingl Zoltán Dr., egyetemi tanár, PhD/DSc**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):

Mingesz Róbert Zoltán Dr., adjunktus, PhD

Mellár János Zsolt, tanszéki mérnök

(1.) Tantárgy neve: Elektronika II.	Kreditértéke: 3+3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+45 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Elektronika I.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Műveleti erősítők, műszererősítők típusválasztéka, adatlapjaik, alkalmazási szempontok. Szenzorok és jelkondicionálásuk. Aktív szűrők. Tápegységáramkörök, lineáris és kapcsolóüzemű feszültségstabilizátorok. Feszültségreferencia áramkörök. Analóg kapcsolók és multiplexerek. Analóg szorzó áramkörök. Modulátorok. Szigetelő áramkörök, galvanikus leválasztás, Optoelektronikai alapok, optikai adó- és vevő áramkörök. Oscillátorok, órajelek előállítás. Feszültségvezérelt oszcillátorok, PLL áramkörök. Audió és videó áramköri alapok. Alapvető RF áramkörök, mikrohullámú erősítők, magnetronok, klisztronok. Interfész és vonal meghajtó áramkörök. Elektronikus zajok. Termikus zaj, 1/f zaj.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlatok az előadás témaköreihez kötődnek, a legfontosabb ismeretek jobb megértését, alkalmazási képességek kialakítását segítik. A gyakorlatokon a hallgatók számolási, kísérletezési és mérési feladatokat is megoldanak, a konkrét feladatok egy része időnként megújul. A laboratóriumi gyakorlatokon a hallgatók</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit • munkavédelmi, tűzvédelmi ismereteket szereznek • gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást • tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait • munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat • az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek • a gyakorlatok nagy részét a csoportmunkában végzik, a saját és társaik teljesítményét is értékelik. 	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Tietze U, Schenk G: Analóg és digitális áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993, ISBN: 9631082091 P. Horowitz, W. Hill: The art of electronics, 3rd Edition, Cambridge University Press, 2015, ISBN: 9780521809269. H. Zumbahlen, Linear Circuit Design Handbook, Newnes, 2008. ISBN: 978-0-7506-8703-4 W. Jung, Op Amp Applications Handbook, Newnes. 2006. ISBN: 0-7506-7844-5 Analog Devices: University Program online teaching materials, https://wiki.analog.com/university/courses/tutorials/index</p>	

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Gingl Zoltán Dr., egyetemi tanár, PhD/DSc**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):

Mingesz Róbert Zoltán Dr., adjunktus, PhD

Mellár János Zsolt, tanszéki mérnök

(1.) Tantárgy neve: Elektronikai technológia	Kreditértéke: 3+3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+45 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) (Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Elektronika II.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Elektronikai termékek általános felépítése. Elektronikai alkatrészecskék típusai, felépítése, tulajdonságaik. Áramkörtervezési alapelvek. áramkörtervező szoftverek. Az áramkörszimuláció alapjai. Nyomtatott huzalozású lemezek típusai, gyártástechnológiája. Furat- és felületszerelési technológia. Elektronikai modulok felépítése, tervezése, rendszerbe való integrálása. Mechanikai és termikus tulajdonságok. Készülékek dobozása, védettségi szintek. Minőségbiztosítási alapok. Elektromágneses kompatibilitás, zavarvédelem, környezetvédelem, szabványok. Elektronikai termékek sorozatgyártása. Gazdaságossági kérdések. Elektronikai termékekre vonatkozó törvényi előírások és szabványok. Termékek megfelelése (CE, UL, FCC). Termékek környezetvédelmi hatásai (RoHS megfelelés). A laboratóriumi gyakorlat témái: Nyomtatott áramkörök tervezése (áramkörtervező szoftverek használata, áramkörök kivitelezésének stratégiái, hibakeresés, ERC és DRC vizsgálatok) Konkrét áramkör megtervezése, elkészítése, vizsgálata. EMC vizsgálatok alapjai. A laborokon a hallgatók: megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit, tűz és ismereteket szereznek, gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást, tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait, munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat, az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek magyar és angol nyelven, a gyakorlatok egy részét csoportmunkában végzik, mind saját, mind társaik teljesítményét is értékelik.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Dr. Mojzes Imre szerk.: Mikroelektronika és technológia, Műegyetemi Kiadó (Budapest) , 2005, ISBN:0109001746709 Henry W. Ott: Electromagnetic Compatibility Engineering, Wiley, 2009, ISBN: 9780470189306 Happy Holden, et al.: The HDI Handbook, BR Publishing, Inc. 2009, ISBN 978-0-9796189-1-8 High Speed Design Techniques, Edited by Walt Kester, Analog Devices, 1996, ISBN-0-916550-17-6. Dr. Burány Nándor, Dr. Zachár András, „Elektronikai tervezés”, Dunaújvárosi Főiskola, elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0035_elektronikai_tervezes</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Mingesz Róbert Zoltán, adjunktus, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Kovács Tamás, ügyvezető, OPTIN kft.	

(1.) Tantárgy neve: Elektrotechnika	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Elektronika I.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A tantárgy célja az elektrotechnikai alapjainak mérnöki szemléletű bemutatása. A tantárgy oktatásában aktívan vesznek részt az NKM Áramhálózati Kft. tapasztalt szakemberei. Kiemelten szerepelnek az alábbi témakörök:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a mágneses mező, elektromágneses indukció, villamos erőtér, • villamos energia előállítás, villamos erőművek fajtái • villamos energia átalakítása, transzformátorok felépítése és működése • villamos gépek, villamos készülékek, villamos forgógépek működése, indítása, szabályozása • villamosenergia-tárolás, • villamos biztonságtechnika, villamos áram hatásai, érintésvédelem • az elektrotechnika környezetvédelmi vonatkozásai. <p>A laboratóriumi gyakorlatok az előadás témaköreikhez kötődnek, a legfontosabb ismeretek jobb megértését, alkalmazási képességek kialakítását segítik. A gyakorlatokon a hallgatók számolási, kísérletezési és mérési feladatokat is megoldanak, a konkrét feladatok egy része időnként megújul. A laboratóriumi gyakorlatokon a hallgatók</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit • munkavédelmi, tűzvédelmi ismereteket szereznek • gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást • tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait • munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat • az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek • a gyakorlatok nagy részét a csoportmunkában végzik, a saját és társaik teljesítményét is értékelik. 	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Szabó Géza: Elektrotechnika, „Elektronika”, Typotex Kiadó, 2012, elérhető: http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/0018_Elektrotechnika-elektronika/adatok.html Uray V., Szabó Á.: Elektrotechnika. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Pletl Szilveszter, főiskolai tanár, PhD	
<p>Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Skoperda Attila, üzemeltetési régió vezető, NKM Áramhálózati Kft. Boros József osztályvezető, NKM Áramhálózati Kft.</p>	

(1.) Tantárgy neve: Irányítástechnika	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hatodik félév): 6	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Fizika I., Jelek és rendszerek	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Előadás anyaga: Irányítástechnikai alapfogalmak. Az irányítás, szabályozás és vezérlés fogalma. Tipikus tagok vizsgálata. Értéktartó és követő szabályozások, a negatív visszacsatolás szerepe. A beavatkozó szervekkel és érzékelők, szabványos jeltartományok. Szabályozási körök minőségi jellemzői. Stabilitási kritériumok. A gyökhelygörbe fogalma és alkalmazása. Folytonosidejű szabályozási rendszerek tervezése. A P, PD és PID szabályozók és beállításuk előírt statikus pontosság és fázistöbblet esetén. Hirtidős rendszer szabályozása. Szabályozási körök robusztussági vizsgálata, érzékenység. Mintavételes szabályozási rendszerek. Tipikus tagok impulzusátviteli függvényei, póluszérus konfigurációi. Mintavételes PID algoritmusok. Diszkrétidejű szabályozás tervezése. Nemlineáris rendszerek linearizálása. Dinamikus rendszerek állapotegyenlete. Szabályozási rendszerek az állapotterben. Irányíthatóság és megfigyelhetőség. Pólusátthelyezés állapotvisszacsatolással, állapotmegfigyelő tervezése folytonos és diszkrét időben. Folyamat identifikáció; optimális és robusztus tervezés; adaptív szabályozás.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlati órák általános célú számítógépes teremben MATLAB, Simulink, Control System Toolbox eszközök felhasználásával kerülnek megszervezésre. A gyakorlat célja, az elméleti ismeretek megszilárdításán kívül azok gyakorlati hasznosságának kidomborítása.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>[1] Lantos Béla: Irányítási rendszerek elmélete és tervezése I. Egyváltozós szabályozások. Akadémiai Kiadó, 2. kiadás, 2005, ISBN 963 05 8249 X.</p> <p>[2] Keviczky, Bars, Hetthéssy, Barta, Bányász: Szabályozástechnika, Műegyetemi Kiadó, 2006.</p> <p>[3] Hetthéssy, Bars, Barta: Szabályozástechnika, MATLAB gyakorlatok. Műegyetemi Kiadó, 2006.</p> <p>[4] Gerzson Miklós, Pletl Szilveszter, „Irányítástechnika”, Typotex, 2011 , elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0008_gerzsonpletl/Gerzson_Pletl_Iranyitastechnika.pdf, ISBN 978-963-279-529-4</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Pletl Szilveszter, főiskolai tanár, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Vadai Gergely, tanársegéd	

(1.) Tantárgy neve: Jelek és rendszerek	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Kalkulus I., Diszkrét matematika	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Előadás</p> <p>Általános áttekintés, jel és rendszertechnikai alapfogalmak. Jelek felosztása (folytonos idejű, diszkrét idejű és folytonosértékű, diszkrétértékű, determinisztikus és sztochasztikus). Néhány fontosabb folytonos idejű jel. A távközlésben használt jelek: beszéd, zene, kép. A független változó módosítása folytonos idejű jel esetén. A konvolúció fogalma. Néhány fontosabb diszkrét idejű jel. A független változó módosítása diszkrét idejű jel esetén. Diszkrét idejű jelek konvolúciója. Rendszerek osztályozása. Folytonos idejű lineáris rendszerek tulajdonságai. Folytonos idejű időinvariáns lineáris (LTI) rendszerek. Az n-ed rendű állandó együtthatós differenciálegyenlet időtartományban (megoldás és alkalmazás). Időállandó és sajátfrekvencia. Állapotter. Mintavételezés és tartás. Diszkrét idejű lineáris rendszerek tulajdonságai. Diszkrét idejű LTI rendszerek. Differencia egyenletek és alkalmazásuk. Folytonos idejű jelek Fourier analízise. A Fourier-sor, Fourier-integrál. A Fourier-transzformáció alkalmazása és tulajdonságai. Mintavételezés a Fourier-transzformáció szemszögéből. A mintavételezett jel frekvenciaspektrumának meghatározása. Kvantálás, kódolás. PAM, jel, PWM, PFM, PPM PCM jelek jellemzői. A visszaállított jel spektruma. A mintavételezési törvény. LTI rendszer válasza frekvenciatartományban. A Bode-diagram. Jelek szűrése. A Laplace-transzformáció és tulajdonságai. Inverz Laplace-transzformáció. Átviteli függvény. A z-transzformáció és inverze. A z-transzformáció tulajdonságai. Az impulzus átviteli függvény. A diszkrét Fourier transzformáció. Sztochasztikus jelek jellemzői. Eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény. Várható érték, vagy elsőrendű momentum. A négyzetes középérték, vagy másodrendű momentum. Autokorreláció és autokovariancia. Korreláció és kovariancia. A korrelációs függvények Laplace és Fourier transzformáltja. A korrelációs függvények és a frekvencia függvény kapcsolata.</p> <p>Gyakorlat</p> <p>A laboratóriumi gyakorlati órák általános célú számítógépes teremben MATLAB, Signal Processing Toolbox, Simulink, Control System Toolbox eszközök felhasználásával kerülnek megszervezésre és az előadáson elhangzott elméleti tudás gyakorlati alkalmazásait mutatják be.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Fodor György: Jelek és rendszerek. Műegyetem Kiadó, 2006, ISBN 963 420 869	
Zoran Gajić: Linear Dynamic Systems and Signals. Prentice Hall, 2003, ISBN 0-201-61854-0	
Lantos Béla: Irányítási rendszerek elmélete és tervezése I. Egyváltozós szabályozások. Akadémiai Kiadó, 2. kiadás, 2005, ISBN 963 05 8249	
Edward W. Kamen, Bonnie S. Heck: Fundamentals of Signals and Systems Using The Web and MATLAB, Second Edition. 2000, Prentice-Hall.	
Pletl Szilveszter, Magyar Attila, „Jelek és rendszerek példatár”, Typotex Kiadó, 2011, elérhető:	

https://tananyagfejlesztés.mik.uni-pannon.hu/images/stories/vegleges_tananyagok/masodikreszlet/pletl_magyar_jelek_rendsz.pdf

Tantárgy felelőse *(név, beosztás, tud. fokozat): Kincses Zoltán, adjunktus, PhD*

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) *(név, beosztás, tud. fokozat):*

Pletl Szilveszter, főiskolai tanár, PhD

Vadai Gergely, tanársegéd

(1.) Tantárgy neve: Konfigurálható digitális rendszerek	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Digitális laboratóriumi gyakorlatok	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Elmélet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Logikai tervezés alapjainak áttekintése: Kombinációs logikák, Boole-algebra és az egyszerűsítések. Tervezés NAND és NOR kapukkal. Hazárd. Él- és szintvezérelt tárolók. Mealy és Moore modell. - Bevezetés a VHDL nyelvbe: Számítógép által támogatott tervezés. Hardver leíró nyelvek. Kombinációs hálózatok leírás VHDL nyelven. VHDL modulok. Szekvenciális kifejezések és a VHDL process-ek. Flip-flop-ok modellezése VHDL process-ekben. Wait kifejezés a process-ben. Szállítási és belső késleltetések a VHDL-ben. VHDL kód szimulációja és szintézise. VHDL adat típusok és operátorok. Multiplexer VHDL modellje. VHDL tervezői könyvtárak. Regiszterek és számlálók modellezése VHDL process-ben. Viselkedési és strukturális VHDL leírások. Változók, jelek és konstansok. Tömbök. Ciklusok a VHDL nyelvben. Assert és report kifejezések - Programozható logikai eszközök: Programozható logikai eszközök áttekintése. Egyszerű programozható logikai eszközök (SPLD-k). Komplex programozható logikai eszközök (CPLD-k). Felhasználó által tetszőlegesen újra-programozható kapuáramkörök (FPGA-k) - Programozási példák logikai eszközökre: BCD. 7-szegmensen kijelző. BCD összeadó. 32-bites összeadó. Közlekedési lámpa-vezérlés. Szinkronizáció és pergésmentesítés. Shift&Add szorzó. Tömb-szorzó. Előjeles egész/tört szorzó. Keypad olvasó. Bináris osztók. - SM Chart és mikroprogramozás: SM Chart származtatása. Kockajáték. Mikroprogramozás. Állapotgépek. - Tervezés FPGA-akkal: Funkciók implementálása FPGA-ra. Átviteli-láncok az FPGA-an. FPGA logikai blokkok. FPGA dedikált memória. FPGA dedikált szorzó. A programozhatóság ára. FPGA kapacitás. Terv szintézis és implementáció. - Lebegő-pontos számítások: Lebegő-pontos számok ábrázolása. Lebegő-pontos szorzás, összeadás és más műveletek. - VHDL nyelv speciális tulajdonságai. VHDL függvények és procedúrák. Attribútumok. Többértékű logikai és jel. Az IEEE kilenc értékű logikai rendszere. SRAM modell. Generikusok. File-ok és szöveges input. - RISC mikroprocesszor tervezése. A RISC filozófia. A MIPS ISA. Utasítás dekódolás. MIPS részhalmoz implementálása. VHDL modell. <p>Laboratóriumi gyakorlat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xilinx fejlesztőkörnyezet megismerése. - Xilinx FPGA-k megismerése. - Az előadás példáinak elkészítése, kipróbálása. - Önálló feladatmegoldás jegyzőkönyvek formájában. 	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Charles H. Roth Jr., Lizy Kurian John 3rd edition: Digital Systems Design using VHDL, Cengage Learning, 2016, ISBN-10: 1305635140	

David Money Harris, Sarah L. Harris: Digital Design and Computer Architecture, Elseiver, 2012, ISBN: 9780123944245

Douglas L. Perry, „VHDL: Programming by Example”, McGraw Hill Professional, 2002, (elektronikusan elérhető) Fodor Attila és Vörösházi Zsolt: Beágyazott rendszerek és programozható logikai eszközök, 2011,

https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0008_fodorvoroshazi/adatok.html, ISBN-13: 978-0071400701

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Kincses Zoltán, adjunktus, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -

(1.) Tantárgy neve: Mérés és adatgyűjtés	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Elektronika I.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Előadás: Metrológiai alapelvek, metrológia jogi szabályozása. SI-mértékegységrendszer. A mérőeszközök általános felépítése. A műszerek legfontosabb jellemzői, felbontás és érzékenység. A mérési hibák okai, determinisztikus és véletlenszerű hibák. A véletlenszerű hibák kezelésének eszközei. Megbízhatóság, stabilitás, rendelkezésre állás. Mintavételezéses mérés, mintavételi tétel. Mintavédelem és tartó áramkörök, kvantálás, kódolás. D/A és A/D átalakítók.. Az elektromos mennyiségek mérésének módszerei. Univerzális műszerek (multiméterek, tápegységek, oszcilloszkópok, jelgenerátorok) Multifunkciós, moduláris és programozható műszerek A mérőműszerek és a mérőeszközök kalibrálása. Mérőeszközök hitelesítése. Szenzorok és aktuátorok. Érzékelők a környezetvédelemben.</p> <p>Gyakorlat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bevezetés a LabVIEW programozási környezetbe • Mérési adatok feldolgozása, elemzése, megjelenítése • Elektromos alapmennyiségek mérése, multiméterek és oszcilloszkópok használata • Automatizált mérések megvalósítása számítógéppel vezérelhető műszerek segítségével • Mérőműszerek kalibrálása • Mérések szenzorokkal • Távmérés <p>A laborokon a hallgatók: megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit, tűz és ismereteket szereznek, gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást, tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait, munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat, az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek, a gyakorlatok egy részét csoportmunkában végzik, mind saját, mind társaik teljesítményét is értékelik.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kemény Sándor, Deák András: Mérések tervezése és eredményeik értékelése, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990.</p> <p>Gerzson Miklós: Méréselmélet, 2011., Typotex Kiadó, Tankönyvtár, elérhető: http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0008_gerzson/adatok.html, ISBN 978 963 279 502 7</p> <p>Schnell szerk.: Jelek és rendszerek mérés technikája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985., ISBN:0609001094881</p> <p>Tietze, U.-Schenk, Ch.: Analóg és digitális áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, 1990., ISBN:0609001047535</p>	

Kovács György, „A jelfeldolgozás matematikai alapjai”, Debreceni Egyetem, 2011, elérhető:
https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0103_02_jelfeldolgozas_matematikai_alapjai/

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Mingesz Róbert Zoltán, adjunktus, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):
Vadai Gergely, tanársegéd

(1.) Tantárgy neve: Mikroelektronika	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Elektronika I.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Integrált áramkörök gyártástechnológiájának alapjai. Technológiák tulajdonságai, fejlődési története és irányai. Rétegleváltszati és eltávolítási technológiák, adalékolás Maszkkészítés, Litográfia Alkatrészek megvalósítása, felépítésük. Vezetékezés, tokozások, kivezetésekhez kötés, tulajdonságok. Termikus tulajdonságok. Ideális és valós viselkedés. Analog, digitális és kevert jelű áramkörök. Memóriák. Optoelektronikai elemek. Szenzorok választéka, implementálása. MEMS technológia. Integrált áramkörök működési tápfeszültség és jeltartománya, abszolút határértékei. Megbízhatóság, áramkörvédelemi szabályok, ESD. Sérülési jelenségek. ASIC, System-on-a-chip, Mikrofluidika, Lab-on-a-chip technológia. IC tervezési alapismeretek.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlatok az előadás témaköreihez kötődnek, a legfontosabb ismeretek jobb megértését, alkalmazási képességek kialakítását segítik. A gyakorlatokon a hallgatók számolási, kísérletezési és mérési feladatokat is megoldanak, a konkrét feladatok egy része időnként megújul.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlatokon a hallgatók</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit • munkavédelmi, tűzvédelmi ismereteket szereznek • gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást • tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait • munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek a gyakorlatok nagy részét a csoportmunkában végzik, a saját és társaik teljesítményét is értékelik 	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Richard Jaeger and Travis Blalock: Microelectronic Circuit Design, 5th Edition, Mc Graw Hill Education, 2016, ISBN10: 0073529605	
Richard C. Jaeger: Introduction to Microelectronic Fabrication: Volume 5 of Modular Series on Solid State Devices, 2nd Edition, Pearson, 2001 ISBN-10: 0201444941	
Clifton G. Fonstad: Microelectronic devices and circuits, 2006, Electronic edition, https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/34219	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Kincses Zoltán, adjunktus, PhD	

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Battistig Gábor Dr., tudományos főmunkatárs, PhD, DSC

Fürjes Péter Dr., tudományos főmunkatárs, PhD

(1.) Tantárgy neve: Programozás I	Kreditértéke: 3+3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 67% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 45+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: magyar) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Programozás alapjai	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Objektum orientáltság: UML alapok (vizuális modellezés, jelölésrendszer, eszköz, modell, nézet, diagram). Objektumok állapota, viselkedése, identitása, élete. Osztály, csomag, osztálydiagram (asszociáció, aggregáció, öröklődés). Objektum interfésze, implementáció elrejtése, implementáció újrafelhasználása (kompozíció, aggregáció), interfész újrafelhasználása (öröklődés, polimorfizmus). A Java nyelv: Primitív típusok, osztályok - új típusok létrehozása, mezők, metódusok, csomagok. Generikus osztályok. Fordítás és futtatás, virtuális gép, futtató környezet. Megjegyzések, dokumentáció, kódolási stílus. Programfutas vezérlés, operátorok, precedencia, vezérlési szerkezetek, tömbök. Inicializálás és takarítás, konstruktor, személgyűjtés. Újrafelhasználhatóság (kompozíció, aggregáció, öröklődés). Implementáció elrejtése. Operáció kiterjesztés és felüldefiniálás, polimorfizmus, kései kötés. Végső adatok, metódusok és osztályok. Absztrakt és interfész osztályok, "többszörös öröklődés", belső osztályok. Hibakezelés kivételekkel és futás közbeni típusazonosítás (RTTI). Osztálykönyvtárak (kollekciók, iterátorok, I/O rendszer, GUI).</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Tarczali Tünde: UML diagramok a gyakorlatban, Typotex Kiadó, 2011. Bruce Eckel: Thinking in Java Angster Erzsébet: Objektumorientált tervezés és programozás: JAVA, 4KÖR Bt., 2002 Dr. Kondorosi Károly, Dr. László Zoltán, Dr. Szirmay-Kalos László, „Objektumorientált szoftverfejlesztés”, Computer Books, 1999, elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/objektum-orientalt/adatok.html</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Ferenc Rudolf, egyetemi adjunktus, hablil. PhD.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Programozás II	Kreditértéke: 2+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 75% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+15 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. és gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Programozás I.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Alapfogalmak átisméltése az objektum-orientált programozással kapcsolatban. A C/C++ érvényességi tartomány típusok áttekintése, a referenciátípus használata. Több modulból álló projekt fordítása Microsoft Visual C/C++-ban, GNU Cygwinben, illetve GNU C/C++ környezetben. Tárgymodulok és tárgymodul könyvtárak használata. A névtér (namespace), a class, és a megváltozott struct és union utasítás. Beágyazott osztályok, típusok. Az öröklődés fontosabb tulajdonságai és megvalósítása C++ nyelven. Objektumok életciklusa (létrehozás és megszüntetés), konstruktorok, a destruktork, valamint a copy-konstruktor. Operátorok működésének kiterjesztése osztályokra (operator overloading), valamint a friend módosító használata példákon bemutatva. A C és pascal eljárás hívás technikája, az inline optimalizálás, a const metódusok. Virtuális eljárások, absztrakt osztályok, késői hozzárendelés (late binding). Statikus adattagok és metódusok, callback függvények. Kivételkezelés.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Benedek Zoltán, Levendovszky Tihamér: Szoftverfejlesztés C++ nyelven, ISBN 978-963-9131-94-1, Szak Kiadó, (2013.) 528 oldal + CD-ROM. 2. Herbert Schildt: C/C++ Referenciakönyv Panem Kft Budapest, ISBN: 963-545-1784 (1998). 331 oldal 3. Bjarne Stroustrup: Programming, „Principles and Practice Using C++ (2nd Edition)”, Addison-Wesley Professional; 2014, 4. C++ Language Tutorial, http://www.cplusplus.com/files/tutorial.pdf, ISBN-13: 978-0321992789 	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Alexin Zoltán, adjunktus, PhD.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Havasi Ferenc, adjunktus, PhD.	

(1.) Tantárgy neve: Számítógép hálózatok	Kreditértéke: 2+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 75% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+15 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:-) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Tantárgy tematika: Számítógép-hálózatok osztályozása. Protokoll-hierarchy (OSI, TCP/IP). Az adatkapcsolati réteg funkciói és Lokális hálózatok, IEEE 802 szabványok (Ethernet, WLAN, Bluetooth, VLAN). Adathálózatok felépítése. Vonal-, üzenet-, csomag- és cellakapcsolás. Multiplexálási eljárások (frekvencia, idő, hullámhossz), tér). Időkapcsolás, térkapcsolás elve. Útképzés, torlódásmentesítés és holtponthelyzet kezelése (IP, IPv6, mobil IP protokollok). Adathálózatok közötti együttműködés (alagút, protokollkonverziók, VPN). Szállítási protokoll elemi: címzés, kapcsolatfelépítés, folyamvezérlés és multiplexelés (TCP, UDP protokollok). Számítógép-hálózati alkalmazások (DNS szerver, elektronikus kommunikáció, információs rendszerek, SMTP, HTTP protokollok). Multimédia hálózati vonatkozásai (VoIP, MPEG, Video on Demand protokollok). Hálózati biztonság (kriptográfia, DES, RSA, IPsec, Tűzfal, PGP, SSL protokollok).</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>[1] James Kurose, Keith Ross, „Computer Networking: A Top-Down Approach (7th Edition)”, Pearson Education Limited, 2017, elérhető: https://ebookcentral.proquest.com/lib/szeged-ebooks/detail.action?docID=5187270 (a Szegedi Tudományegyetem hálózatán), ISBN-10: 0133594149</p> <p>[2] RFC, IEEE 802, ETSI, ISDN szabványok.</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Bilicki Vilmos, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Távközlő hálózatok	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: előadás kötelező, gyakorlat választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40 (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Digitális architektúrák, Elektronika I	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A vezetékes és vezeték nélküli telekommunikációs hálózatok alapjai. A beszéd -mint információforrás. Az analóg és digitális távbeszélő végberendezések működése, a helyi hálózat felépítése. A digitális kapcsolat (tér és idő) alapelve, TPV alközpont, főközpontok működése, jellemző típusai. Az országos távbeszélő hálózat felépítése és a működéssel kapcsolatos előírások. A különböző optikai szálak jellemzői, információátviteli tulajdonságai, az optikai kábelek felépítése és az optikai kábelhálózatok elemei. Az optikai szálak lineáris és nemlineáris tulajdonságai, az optikai jelek előállításának és detektálásának az eszközeit, ezek jellemző tulajdonságai. A PDH és az SDH átviteltechnikai rendszerek működése. A hullámhossz multiplexálás elvére épülő CWDM és DWDM rendszerek működése és ezek távfelügyelete. A mobil távközlő rendszer sajátosságai, a GSM rendszer működését és a beszédátvitelen túl az adatátvitel formái. A 3G rendszer jelentősebb rendszertechnikai változtatásai, a 4G rendszer felépítése, adatátviteli jellemzői, rendszertechnikai felépítése és távfelügyeleti rendszere. Betekintés az 5G rendszer kialakításának főbb irányultságaiba, a felhasználás adta lehetőségekbe. A rádióhullámok terjedésének tulajdonságai, az analóg és digitális műsortovábbítás elve, hang és képparaméterek és ezek digitalizálásának módszere. Az analóg és digitális rádió és TV készülékek működésének elve, főbb jellemzői. (HDTV, UHDTV, 4K,8K TV, 3DTV) Az analóg és digitális KTV hálózat jellemzői, az analóg és digitális kép és adattovábbítás módja a fejállomástól az előfizetőig. A műholdak felépítése, pályái, a műholdas jelátvitel formái. A GPS helymeghatározás elve, a rendszer működését és fontosabb paraméterei. A next generation network hálózat felépítése, jellemzői, az FTTx és a PON hálózatok kialakításnak lépései. Új technológiák, újabb fejlődési lehetőségek a távközlés területén. Az informatika, távközlés, médiainformatika kvantumtechnológia, új interfészek és a tudományágak integrációjába való betekintés, jövőkép. A laboratóriumi gyakorlatok az előadás témaköreikhez kötődnek, a legfontosabb ismeretek jobb megértését, alkalmazási képességek kialakítását segítik. A gyakorlatokon a hallgatók számolási, kísérletezési és mérési feladatokat is megoldanak, a konkrét feladatok egy része időnként megújul. A laboratóriumi gyakorlatokon a hallgatók</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit • munkavédelmi, tűzvédelmi ismereteket szereznek • gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást • tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait • munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat 	

- az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek a gyakorlatok nagy részét a csoportmunkában végzik, a saját és társaik teljesítményét is értékelik

A **2-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)

Antók Páter István: Fényvezető kábelhálózatok építése, Budapest : Antók Mérnöki Iroda Kft., 2009

Dr. Kovács Oszkár: Multimédia kommunikáció IP környezetben, Logonex, 2012, ISBN: 978-963-88713-1-2

Jákó Péter: A digitális rádiózás, 2010, ISBN: 0489003560498

Dr. Dárdai Árpád: Mobil távközlés, mobil internet, Computerbooks, 2003, ISBN: 9789634409960

Walter Fischer, „A digitális műsorszórás alapjai”, Typotex, 2006, elérhető:

https://edu.interkonyv.hu/pdfjs/web/viewer?media_id=4667&method=inline, ISBN: 978-963-2168-57-9

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Bilicki Vilmos Dr., adjunktus, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Kerekes László, óraadó

(1.) Tantárgy neve: Villamos energetika és megújuló energiaforrások	Kreditértéke: 4+2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 33% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám:45+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: - Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Elektrotechnika	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A tárgy célja a villamos energetika alapjainak mérnöki szemléletű oktatása. A tantárgy oktatásában aktívan vesznek részt az NKM Áramhálózati Kft. tapasztalt szakemberei.</p> <p>Az általánosabb elvek mellett a hazai energiatermelést kiemeltebben lefedő témák a következők.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A villamos energia útja termelőtől a fogyasztóig. Feszültség szintek és biztonsági övezetek • A villamos energia rendszer felépítése, elemei és leképezése. • A szimmetrikus normálüzem vizsgálatának alapvető módszerei. • Üzemzavari okok, hatások, üzemirányítás, üzemizavar elhárítás. • Feszültségmentesítési és feszültség alatti munkavégzési előírások. • Feszültség- és szolgáltatás minőségi előírások. • A villamos energia rendszer, valamint az épített és természet környezet viszonya. • A megújuló energiaforrások hazai és nemzetközi helyzete és lehetőségei. • A fotovoltaikus villamos energia termelés. • A napenergia hasznosításának általános szempontjai, napsugárzási viszonyok jellemzői. • Aktív és passzív szoláris rendszerek. • Az inverterek működésének leírása, fő funkciói. • Háztartási méretű napelemes kiserőművek (< 50 kVA), napelemes kiserőművek (< 500 kVA), napelemparkok. • A szélenergia hasznosításának alapjai. Szél erőművek típusai, felépítése, teljesítménye. • Az energiatárolás alapjai. • Smart grid alapismeretek. <p>A laboratóriumi gyakorlatok az előadás témaköreikhez kötődnek, a legfontosabb ismeretek jobb megértését, alkalmazási képességek kialakítását segítik. A gyakorlatokon a hallgatók számolási, kísérletezési és mérési feladatokat is megoldanak, a konkrét feladatok egy része időnként megújul. A gyakorlati képzés egyik része az egyetem oktatási laborjaiban, másik része telephelyeken, az NKM Áramhálózati Kft. Szeged, Cserepes sori alállomásán illetve a Szegedi Üzemirányítási központjában történik.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlatokon a hallgatók</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit • munkavédelmi, tűzvédelmi ismereteket szereznek • gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást • tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait • munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat • az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek • a gyakorlatok nagy részét a csoportmunkában végzik, a saját és társaik teljesítményét is értékelik 	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	

Dr. Morva, György, Villamosenergetika, Digitális Tankönyvtár, 2012,
http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0017_62_villamosenergetikai_rendszerek/
Koller László, Novák Balázs, VER villamos készülékei és berendezései, Digitális Tankönyvtár, 2012,
http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0048_VIVEM177/
Faludi Andor, Szabó László, Villamosenergia-rendszer üzeme és irányítása, Digitális Tankönyvtár,
2012, http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0048_VIVEM265/
Dr. Tóth Péter, Dr. Bulla Miklós, Dr. Nagy Géza, Energetika, Digitális Tankönyvtár, 2011,
http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021_Energetika/

Tantárgy felelőse *(név, beosztás, tud. fokozat): Pletl Szilveszter, főiskolai tanár, PhD*

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) *(név, beosztás, tud. fokozat):*

Kovarek Tamás üzemirányítás vezető, NKM Áramhálózati Kft.

Boros József osztályvezető, NKM Áramhálózati Kft.

I.1.4 Specializációkon választható tantárgyak

(1.) Tantárgy neve: Adatbázisok	Kreditértéke: 2+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező a Műszaki alkalmazásfejlesztés specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50 (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+15 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:-) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Diszkrét matematika, Programozás alapjai	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Adatbázis-kezelő rendszerek feladatai, komponensei. 2. Az egyed-kapcsolat modell lényege, összetett és többértékű attribútumok, gyenge entitások, altípusok kezelése. 3. A relációs adatmodell: tábla, rekord, mező fogalma. Szuperkulcs, kulcs, elsődleges kulcs és külső kulcs (idegen kulcs) fogalma, relációs adatbázis séma. 4. Egyed-kapcsolat modelltől relációs modell létrehozása: egyedek, kapcsolatok, többértékű attribútumok és altípusok leképezése. 5. A relációs algebra alapvető műveletei. 6. Funkcionális függőség fogalma, attribútumhalmaz lezártja. 7. Tábla dekompozíciója két táblára, hűségesség. Dekompozíció a függőség alapján (Heath tétele). 8. Normalizálás: 2. és 3. normálforma, Boyce-Codd normálforma, 4. normálforma. 9. Az SQL nyelv alapjai. Relációsémák, kulcsok és indexek kezelése, adattáblák aktualizálása. 10. Lekérdezések SQL-ben: a relációs algebra műveleteinek megvalósítása, összesítő függvények, alkérdések. 11. Virtuális tábla (nézettábla) fogalma, létrehozása, használata. 12. Aktív elemek, megszorítások és triggerek SQL-ben. 13. A beágyazott SQL lényege, utasításai. Speciális beágyazási technikák: ODBC, PHP. 14. Tranzakciós feldolgozás, jogosultság kezelés SQL-ben. 15. Egy konkrét adatbázis-kezelő rendszer megismerése, mintaalkalmazás fejlesztése. <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Ullman J. D., Widom J.: Adatbázis rendszerek - Alapvetés. Második, átdolgozott kiadás, Panem, 2008.</p> <p>Gruber M.: SQL A-Z. Kiskapu kiadó, 2003.</p> <p>Reese, G., Yarger, R. J., King, T.: A MySQL kezelése és használata. Kossuth Kiadó, 2003.</p> <p>Katona E.: Adatbázisok. Előadási jegyzet, Szegedi Tudományegyetem, 2013. http://www.inf.u-szeged.hu/oktatas/jegyzetek</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. habil: Balázs Péter Attila, egyetemi docens	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	
Dr. Németh Gábor, adjunktus	

(1.) Tantárgy neve: Adatközpont és nagyméretű IP alapú hálózatok alapjai	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve :-)	
Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Számítógép hálózatok, Rendszerfejlesztés I.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<ul style="list-style-type: none"> • SDN áttekintés • OpenFlow áttekintés • OpenFlow működés közben • SDN + OpenFlow felhasználói esetek • SDN és adatközpontok • SDN és mobil hálózatok • NVF vs. VNF • Az Internet topológiája. Az Internet kezdeti és mai felépítése, modelljei. A forgalomcserélő központok működése, jelentősége. • Az Internet forgalomirányító protokollja. BGP működése, előnyei, hátrányai. • MPLS. Működése, előnyei, hátrányai. • WAN tervezés. Szempontok, módszerek, ajánlások. • <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>[1] Antonio Sanchez Monge, Krzysztof Grzegorz Szarkowicz: MPLS in the SDN Era: Interoperable Scenarios to Make Networks Scale to New Services, ISBN-10: 149190545X</p> <p>[2] Software Defined Networking (SDN): Anatomy of OpenFlow Volume I (Volume 1), ISBN 9781483427232, elérhető: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=584559 (A Szegedi Tudományegyetem hálózatán)</p> <p>[3] - Scott Lowe, Jason Edelman, Matt Oswalt, „Network Programmability and Automation”, O'Reilly Media, 2018</p> <p>[4] - Rajendra Chayapathi , Syed Farrukh Hassan , Paresh Shah, „Network Functions Virtualization (NFV) with a Touch of SDN”</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Bilicki Vilmos, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	

(1.) Tantárgy neve: Agilis szoftverfejlesztés	Kreditértéke: 1+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 67% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 15+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a <i>nyelve</i> : magyar) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Rendszerfejlesztés I	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Az agilis szoftverfejlesztés alapjai, az agilis kiáltvány, agilis alapelvek, agilis módszertanok, LEAN, Kanban, XP, Scrum. A Scrum keretrendszer elemei és szerepkörei, agilis csapatok, visszajelzés, változás. Agilis tervezés szintjei, backlog készítése, sprint tervezés. Sprint végrehajtás, specifikáció, kódolás, minőségbiztosítás. Sprint review, retrospective. Agilis tesztelés, automatizált tesztelés. xDD módszerek. Refactoring. Folyamatos integráció.	
A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Robert C. Martin: Tiszta kód - Az agilis szoftverfejlesztés kézikönyve. Kiskapu Kft., 2010. Ian Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése. Panem, 2007. Agilis kiáltvány: http://agilemanifesto.org/ Craig Larman: Agile and Iterative Development: A Manager's Guide. Addison-Wesley Professional, 2003. Alan S. Koch, „Agile Software Development”, Artech House, 2005, elérhető: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=125232 (A Szegedi Tudományegyetem hálóján)	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Beszédes Árpád, egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	

(1.) Tantárgy neve: Algoritmusok és adatszerkezetek I.	Kreditértéke: 2+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+15 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:-) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Diszkrét matematika, Programozás alapjai	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Algoritmusok helyessége és hatékonysága. Algoritmustervezési módszerek (oszd-meg-és-uralkodj, dinamikus programozás, mohó). Elemi adatszerkezetek (listák, verem, sor) és alkalmazásaik Keresőfák Hasítóábrák Rendező algoritmusok Gráfalgoritmusok.</p> <p>A számítási gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: ÚJ ALGORITMUSOK, 2003 McDowell: Cracking the Coding Interview, 6th Edition: 189 Programming Questions and Solutions, 2015 Fekete István , „Algoritmusok és adatszerkezetek”, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Informatikai Kar, 2011, elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0052_28_algoritmusok_es_adatszerkezetek/adatok.html	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Farkas Richárd, PhD, adjunktus	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	

(1.) Tantárgy neve: Alkalmazásfejlesztés I	Kreditértéke: 1+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező a Műszaki alkalmazásfejlesztés specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 67% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 15+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a <i>nyelve</i> : magyar) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Programozás I	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A tantárgy a Java nyelvre és futtatórendszerre fókuszálva ismerteti meg a hallgatókat az alkalmazásfejlesztéshez használatos technológiákkal: végrehajtás párhuzamosítása (szálkezelés), felhasználói felület létrehozása és kezelése, adatbázis-hozzáférés, és szerver oldali webes megoldások.</p> <p>Tematika:</p> <p>A fejlesztés során használt eszközök.</p> <p>XML technológiák.</p> <p>Menedzselt kód: Java.</p> <p>Kapcsolódás adatbázisokhoz.</p> <p>GUI fejlesztés.</p> <p>Dinamikus webes felület kialakítása.</p> <p>Távoli objektumelérés.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.</p>	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Bruce Eckel: Thinking in Java, 3rd ed. Prentice-Hall, 2002. ISBN-13: 978-0131002876., elérhető: http://www.mindview.net/Books/TIJ</p> <p>Bruce Eckel: Thinking in Java, 4th ed. Prentice-Hall, 2006. ISBN-13: 978-0131872486.</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Kiss Ákos, adjunktus, PhD.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	

(1.) Tantárgy neve: Alkalmazásfejlesztés II	Kreditértéke: 1+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 67% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 15+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: magyar) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Alkalmazásfejlesztés I	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy a C# nyelvre és a .NET keretrendszerre fókuszálva ismerteti meg a hallgatókat az alkalmazásfejlesztéshez használatos technológiákkal: végrehajtás párhuzamosítása (szálkezelés), felhasználói felület létrehozása és kezelése, adatbázis-hozzáférés, és szerver oldali webes megoldások. Tematika: A fejlesztés során használt eszközök. Menedzselt kód: C#/.NET. Kapcsolódás adatbázisokhoz. GUI fejlesztés. Dinamikus webes felület kialakítása.	
A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Larry O'Brien, Bruce Eckel: Thinking in C#. Prentice Hall, 2002. ISBN-13: 978-0130385727. Tony Northrup, Shawn Wildermuth, Bill Ryan: Microsoft .NET Framework 2.0 Foundation. Microsoft Press, 2006. ISBN-13: 978-0735622777. Reiter István, „C# jegyzet”. devPortal, 2010, elérhető: http://mek.oszk.hu/10300/10384/ , ISBN-13: 978-6155012174.	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Kiss Ákos, egyetemi adjunktus, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Beágyazott technológiai alapok	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező a Beágyazott műszaki rendszerek specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40 (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Mikrovezérlők alkalmazástechnikája	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A beágyazott rendszerek felépítésének, működésének alapjai, követelmények, példák. Beágyazott rendszerek processzortípusai. Memóriatípusok, integrált és külső memóriák. GPIO, párhuzamos és soros interfészek. Komparátorok, A/D és D/A konverterek, szenzorok és aktuátorok alkalmazása. Tápellátás, ultra alacsony áramfelvételi módok. Beágyazott programozási alapelvek. A beágyazott szoftverfejlesztés speciális eszközei. Hibakeresési és nyomkövetési módszerek. Valós-idejű rendszerek, multitasking, folyamatok közötti kommunikáció. Beágyazott operációs rendszerek. Szenzorhálózati alapok, Internet of Things (IoT) eszközök.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlatok az előadás témaköreikhez kötődnek, a legfontosabb ismeretek jobb megértését, alkalmazási képességek kialakítását segítik. A gyakorlatokon a hallgatók számolási, kísérletezési és mérési feladatokat is megoldanak, a konkrét feladatok egy része időnként megújul. A laboratóriumi gyakorlatokon a hallgatók</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit • munkavédelmi, tűzvédelmi ismereteket szereznek • gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást • tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait • munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat • az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek • a gyakorlatok nagy részét a csoportmunkában végzik, a saját és társaik teljesítményét is értékelik. 	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Fodor Attila, Vörösházi Zsolt: Beágyazott rendszerek és programozható logikai eszközök, Typotex, 2011, ISBN: 978-963-279-500-3 Yifeng Zhu: Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C (Third Edition), E-Man Press LLC; 3rd edition, 2017, ISBN-13: 978-0-9826926-6-0 STM32L4 Online Training, http://www.st.com/content/st_com/en/support/learning/stm32l4-online-training.html Analog Devices: University Program online teaching materials, elérhető: https://wiki.analog.com/university/courses/tutorials/index MISRA: Guidelines for the Use of the C Language in Critical Systems, ISBN 978-1-906400-10-1 (paperback), ISBN 978-1-906400-11-8 (PDF), March 2013.</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Gingl Zoltán Dr., egyetemi tanár, PhD/DSc	

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Mingesz Róbert Zoltán Dr., adjunktus, PhD

Mellár János, tanszéki mérnök

(1.) Tantárgy neve: Digitális képfeldolgozás	Kreditértéke: 2+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+15 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Algoritmusok és adatszerkezetek	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<ul style="list-style-type: none"> • Képkalkotás (mintavételezés és kvantálás) • Fourier-transzformáció, konvolúció • Pontoperációk, hisztogram-transzformációk • Simítás/szűrés képtérben • Simítás/szűrés és helyreállítás frekvenciatérben • Jellemzők detektálása (pont, vonal, él, sarok) • Képszegmetálás • Alakreprezentáció • Képek kódolása, tömörítése • <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel</p>	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<ul style="list-style-type: none"> • R.C. Gonzales, R.E. Woods: Digital Image Processing, 3rd edition, Prentice-Hall, Inc., 2008 • M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle: Image Processing, Analysis, and Machine Vision, 3rd edition, Thomson Learning, 2007 • http://www.imageprocessingplace.com/ • Palágyi Kálmán, „Képfeldolgozás haladóknak”, Typotex Kiadó , 2011, elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0008_palagyi/adatok.html 	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Palágyi Kálmán, egy. docens, Ph.D.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):-	

(1.) Tantárgy neve: Orvosi mérés technikai alapok	Kreditértéke: 2+1
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 33% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 15+15 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Mérés és adatgyűjtés	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Előadások:</p> <p>Élettani alapok. Szervek, szervrendszerek áttekintése. Az idegrendszeri és hormonális szabályzás alapjai. Membránelektromosság.</p> <p>Elektrofiziológia. Az elektrokardiogram. A szervezet egyéb elektromos jelei: elektroencefalográfia (EEG) és elektromiográfia (EMG). Elektrodermális aktivitás, poligráfia.</p> <p>Keringés. A szív élettana, a szív működés alapjai. Vérnyomásmérési módszerek. Hemodinamika. Lézeres Doppler-sebességmérés. Lézeres foltinterferenciás (laser speckle) technika.</p> <p>Légzés. A légzés élettana. Nyomás-, áramlás- és térfogatviszonyok a légzőrendszerben. Kényszerített oszcillációs technika. Spirometria. Diagnosztikai alkalmazások. Lélegeztetőgépek</p> <p>Ultrahang. A mechanikai hullámok alapösszefüggései. Ultrahang keltése és detektálása. Impulzus-echo-módszerek, Doppler-módszerek. Az ultrahang terápiás alkalmazásai.</p> <p>Orvosi képalkotó módszerek fizikai alapjai. A röntgensugárzás. Szummációs képek és tomográfia. Mágneses magrezonanciás képalkotás (MRI). Funkcionális MRI (fMRI). Pozitronemissziós tomográfia (PET). Egyfoton-emissziós számítógépes tomográfia (SPECT). Izotópdiagnosztika. Optikai koherencia-tomográfia (OCT).</p> <p>Érzékszervek. Az érzékelés általános törvényszerűségei. Hallás Irányhallás. Az emberi fül fölépítése és működése. Az akusztikus információ kódolása. Hallásvizsgálatok.</p> <p>Laboratóriumi gyakorlatok:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromiográfia • Elektrokardiográfia • Neminvazív vérnyomásmérés • Légzési paraméterek mérése • Ultrahangos mérések 	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Damjanovich Sándor – Fidy Judit – Szöllősy János: Orvosi biofizika. Budapest, 2007, Medicina Fonyó Attila, „Az orvosi élettan tankönyve”, Medicina Könyvkiadó Zrt., 2011, elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Elettan/adatok.html	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Prof Dr Bari Ferenc, egyetemi tanár, DSc, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Prof Dr Peták Ferenc, egyetemi tanár, DSc, PhD Dr Makra Péter, adjunktus, PhD	

(1.) Tantárgy neve: Gépek mérése, diagnosztikája	Kreditértéke: 2+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező az Ipari automatizálás specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 15 + 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Mérés és adatgyűjtés	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Méréstechnikai alapfogalmak. Mérőrendszerek felépítése. A műszaki diagnosztikán alapuló kiszolgálási rendszerek. Diagnosztikai paraméterek és ezek mérési módszerei, eszközei. A diagnosztikai műszerekkel szembeni követelmények. A műszerek típusai, felépítésük, működésük. A műszerek kiválasztása, adaptálása.</p> <p>A hallgatók a laboratóriumi gyakorlatokon különböző diagnosztikai méréseket végeznek el a diagnosztikai műhelyben (rezgés vizsgálat, csapágy diagnosztika, hidraulikai mérések, termográfiai mérések, zajmérés, stb.). A hallgatók elsajátított ismereteik birtokában képesek műszaki diagnosztikai feladatok mérnöki szintű tervezésére, annak megvalósítására, illetve végrehajtására, továbbá megismerik az adott tématerületek fő fejlődési irányait és koncepcióit.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Gergely István: Méréstechnikai alapismeretek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2004</p> <p>Dömötör Ferenc (szerk.): Rezgésdiagnosztika I.-II. Dunaújvárosi Főiskolai Kiadó, Dunaújváros, 2008</p> <p>Nagy István: Műszaki diagnosztika I. II. III. DELTA-3N Kft. Paks, 2006</p> <p>Nagy István, Műszaki diagnosztika 1. Gyakorlati diagnosztika, 2013, elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0013_muszaki_diagnosztika_1_gyakorlati_diagnosztika/a_modul_celja.html</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Farkas Ferenc, tudományos főmunkatárs, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):-	

(1.) Tantárgy neve: Gyártásautomatizálás	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező az Ipari automatizálás specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
<p>A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30 + 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:- Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -</p>	
<p>A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -.</p>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 7.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Ipari folyamatok vizualizációja	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Gyártórendszerek típusai, struktúrája. A számítógépes gyártás (CAM) fogalma. Az operatív gyártásirányítás definíciója, feladata, funkciói, erőforrásai, referencia modellje. Gyártásirányító rendszerek felépítése. Műhelyszintű gyártásirányítás. Gyártócellák vezérlése. A gyártásirányítás helye a termelésinformatikai alkalmazási rendszerek között.</p> <p>A valós idejű gyártásirányítás céljai. Irányítási feladatok. Rövid távú termelésütemezés. Gyártáselőkészítés. A job-ok és erőforrások státuszának fogalma, nyomon követése. A valós idejű termelési folyamat minősítése. Optimális folyamatok, optimális irányítás. Multi-kritériumos optimalizálási elvek. Döntési modellek. Döntéstámogatás. Ütemezés-elmélet. Előidejű és valós idejű ütemezés. Ütemezési modellek. Feladatmegoldó technikák. Heurisztika, keresés, korlátozás programozás. Flow shop, Job shop és speciális feladatok. Aggregált és hibrid ütemezés. Alternatívák kezelése. Beágyazott hozzárendelés.</p> <p>MES funkciók megvalósításai. ERP, CAD/CAPP és user kapcsolatok, interfészek. Rendelés menedzsment. Erőforrás menedzsment. Raktár-kezelési (IC) modellek és politikák. anyag- és szerszámellátó (TMS) rendszerek. Adatmodellek. Adatgyűjtés, bar kód, RFID technika. Bizonytalanság kezelés. Cockpit Task Management. „Behavior és situation” alapú irányítás. Alkalmazási rendszerek fejlesztése. MES struktúrák, komponensek, szoftvertechnológia. Fejlesztési környezet építése. Osztott rendszerek. Ipari hálózati környezet. MES rendszerek minősége, tesztelése, konfigurálása, üzemeltetése. IT szabványok. Nemzetközi szabványok és referenciák. Alkalmazási példák. Esettanulmányok. A MES alkalmazások biztonsági kérdései. Minőségbiztosítási feladatok. ISO 9000 alapok. Statisztikai minőség-ellenőrzés. Hibaokok analízise. Veszteség és kockázat analízis.</p> <p>Önálló tervezési feladatok: Körülhatárolt MES funkció modellezése. A funkció egészének vagy részének megvalósítása. Adat- és HMI modell megtervezése és programozása. A működő komponens demonstrálása.</p>	
A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Bánhidi László et al.: Automatika mérnököknek Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2001.</p> <p>Bendekovitz Zoltán, Kóbor József, Pintér József, „Gépipari automatizálás (e-jegyzet)”, Széchenyi István Egyetem, 2006, elérhető: http://jegyzet.sze.hu/letolt.php?dwn=1gepipariautoma</p> <p>Tóth, T., Hornyák, O., Buza, Á.: A számítógépes termelés-tervezés alapjai. Elektronikus formában terjesztett jegyzet. HEFOP 3.3.1-ME-IAK 4.1.</p>	

Dorf, C.R., Kusiak, A.: Handbook of Design, Manufacturing and Automation. J. Wiley & Sons Inc. New York. 1994.0-471-55218-6.1042.p.

Buzacott, J.A., Shanthikumar, J.G.: Stochastic Models of Manufacturing Systems. Prentice Hall. Inc. New Jersey. 1993.0-13-847567-9.546 p.

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Dr. Gogolák László, főiskolai docens, PhD.**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*): -

(1.) Tantárgy neve: Információbiztonság	Kreditértéke: 2+1
A tantárgy besorolása: választható, kötelező a Műszaki alkalmazásfejlesztés specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 33% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+15 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: magyar) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Számítógép-hálózatok, Rendszerfejlesztés I.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Az információbiztonság alapjai. Fogalmak és célok. Biztonsági alapelvek, területek. Védelmi kontrollok, kockázatok.</p> <p>Fenyegetések, sérülékenységek és kihasználásuk, támadók, incidensek. Osztályozás, feltérési módszerek, hackerek, hackelés. Felmérés lépései.</p> <p>Hozzáférés-vezérlés és identitáskezelés. Azonosítás, hitelesítés, módszerek. Identitáskezelés.</p> <p>Social engineering és fizikai biztonság. Pszichológiai manipuláció. Fizikai fenyegetések.</p> <p>Kriptográfiai alapfogalmak. Alapfogalmak, titkosítás, kulcsok, hash-függvények. Elektronikus aláírás.</p> <p>Hálózatbiztonság. Hálózati protokollok, eszközök. Naplózás és felügyelet.</p> <p>Alkalmazásbiztonság. Biztonsági kritériumok, fejlesztési életciklus, biztonságos kódolás.</p> <p>Web-alkalmazások biztonsága. OWASP, tipikus hibák és védekezés ellenük.</p> <p>Szoftvertesztelés és biztonsági tesztelés. Tesztelési alapfogalmak, biztonsági tesztelési módszerek.</p> <p>Információbiztonság etikai és jogi kérdései. Személyes adatok védelme, jogi kérdések, törvény és etika.</p> <p>Szabványok és folyamatok. Szabványosítás, szabványok. Tanúsítás, képzés, szervezetek.</p> <p>Üzemeltetés biztonsága, vészhelyreállítás és üzleti folytonosság. Területek, célok és követelmények.</p> <p>Redundancia, mentések. IT szolgáltatás ipari gyakorlata.</p>	
A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Mano Paul: Official (ISC)2 Guide to the CSSLP CBK, Auerbach Publications, 2013.</p> <p>Steven Hernandez: Official (ISC)2 Guide to the CISSP CBK, Auerbach Publications, 2012.</p> <p>William Stallings: Cryptography and Network Security, Prentice Hall, 2010., elérhető: http://www.intechopen.com/books/theory-and-practice-of-cryptography-and-network-security-protocols-and-technologies (szabadon hozzáférhető)</p> <p>Richard E. Smith: Elementary Information Security, Jones & Bartlett Learning, 2011.</p> <p>Bel G. Raggad: Information Security Management: Concepts and Practice, CRC Press, 2010.</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Beszédes Árpád, egyetemi docens, habil. PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Németh L. Zoltán, adjunktus, PhD.	

(1.) Tantárgy neve: Intelligens járműipari rendszerek	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40%. (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 7	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Mikrovezérlők alkalmazástechnikája	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Az AUTOSAR szabvány, beágyazott szoftverfejlesztés a járműiparban. Járműiparban alkalmazott mikrovezérlők és tulajdonságaik, alkalmazási alapok, példák. Többmagos mikrovezérlők. Kommunikációs protokollok, áramkörök, CAN, LIN A járműiparban alkalmazott szenzorok. Járművekben alkalmazott vezérlések és szabályozások. Járműautomatizálás. Autonóm járművek alapismeretei. Minőségbiztosítási előírások, biztonság (safety, security). A laboratóriumi gyakorlatok az előadás témaköreihez kötődnek, a legfontosabb ismeretek jobb megértését, alkalmazási képességek kialakítását segítik. A konkrét feladatok egy része időnként megújul. A laboratóriumi gyakorlatokon a hallgatók</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit • munkavédelmi, tűzvédelmi ismereteket szereznek • gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást • tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait • munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat • az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek • a gyakorlatok nagy részét a csoportmunkában végzik, a saját és társaik teljesítményét is értékelik 	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Yifeng Zhu: Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C (Third Edition), E-Man Press LLC; 3rd edition, 2017, ISBN-13: 978-0-9826926-6-0 MISRA: Guidelines for the Use of the C Language in Critical Systems, ISBN 978-1-906400-10-1 (paperback), ISBN 978-1-906400-11-8 (PDF), March 2013., elérhető: http://caxapa.ru/thumbs/468328/misra-c-2004.pdf Douglas Lacey, „Vehicle-to-vehicle Technologies for Intelligent Transportation Systems”, Nova Science Publishers, Inc., ISBN: 9781631170584, 2014, elérhető: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=673638 (A Szegedi Tudományegyetem hálóján)</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Szépe Tamás, adjunktus, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Gönci János Dr, óraadó, dr. Univ.	

(1.) Tantárgy neve: Intelligens rendszerek	Kreditértéke: 2+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező az Intelligens ipari rendszerek specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 7	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Irányítástechnika	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Fuzzy logika alapfogalmak. Háromértékű logika. Fuzzy halmazok. Fuzzy logika alapelemei, alkalmazása, előnye. Fuzzy halmaz alapfogalmak és definíciók. Fuzzy műveletek és általánosításaik. T-norma és S-norma. Fuzzy kompozíció. Fuzzy irányítás tervezése és felépítése. Lefedő szabálybázis. Többkonzekvensű szabály felbontása. Defuzzyfikálás. Takagi Sugeno fuzzy.</p> <p>Neurális hálózatok biológiai alapjai. Neuron működése. Mesterséges neuron és általánosítása. Aktivációs potenciál és aktivációs függvény. Hálózati topológiák. Előrecsatolt neurális hálózat. Felügyelt tanítás. Hibavisszaterjesztés. Keresztvalidáció. Perceptron. Tanítási paraméter.</p> <p>Optimalizálási feladat. Véletlen keresés. Hegymászó módszer. Iterált hegymászó módszer. Szimulált hűtés. Evolúciós algoritmusok. Genetikus algoritmus</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Hangos Katalin, Gerzson Miklós, Píglerné Lakner Rozália, „Intelligens irányító rendszerek”, Typotex Kiadó, 2011, elérhető: http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0008_lakner_hangos_grezson/adatok.html</p> <p>Kóczy T. László, Tikk Domonkos, "Fuzzy rendszerek", Typotex Kiadó, Budapest, 2000.</p> <p>Horváth Gábor, "Neurális hálózatok", Panem Kiadó, Budapest, 2006.</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Szépe Tamás, adjunktus, PhD.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Ipari folyamatok vizualizációja	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező az Ipari automatizálás specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): PLC programozás/Ipari vezérlések	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A kurzus célja, hogy ismertesse a hallgatókkal az ipari folyamatok vizualizációjához használatos SCADA rendszereket alkotó programokat és a SCADA rendszerek felépítéséhez szükséges tudást. A kurzus a következő területeket érinti: PLC-k összekötését más PLC-kkel, HMI-kkel, számítógépekkel, a kommunikáció felépítéséhez szükséges protokollok és fogalmak (zajos kommunikációs csatornák, kommunikációs közegek, kommunikáció iránya, hálózati topológiák, OPC szerver, stb.), mérésadatgyűjtés, mérési adatok feldolgozása, mérési adatok hisztorikus tárolása, felhasználóbarát SCADA felületek alkotása, távoli vezérlés, felhasználó kezelés. A hallgatók a felsorolt elemeket alkalmazva SCADA felületet készítenek FESTO Fluidtechnológiai és MPS munkaállomásokon.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Dr. Ajtonyi István – Ipari kommunikációs rendszerek I, Miskolc, AUT-INFO, 2008, ISBN 978-963-06-5813-3	
Dr. Ajtonyi István – Ipari kommunikációs rendszerek II, Miskolc, AUT-INFO, 2008, ISBN 978-963-661-833-9	
Dr. Ajtonyi István – Ipari kommunikációs rendszerek III, Miskolc, AUT-INFO, 2007, ISBN 978-963-06-8988-5	
Stuart A. Boyer –SCADA supervisory control and data acquisition 4th ed. ISBN 978-1-936007-09-7	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Fabulya Zoltán, Főiskolai docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	

(1.) Tantárgy neve: Ipari hálózatok	Kreditértéke: 1+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező az Intelligens ipari rendszerek specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 67%(kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 15+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:- Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hatodik félév): 6	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Számítógép hálózatok, Digitális architektúrák	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Az ipari kommunikációs rendszerek áttekintése, bevezetés. A HART protokoll. A Profibus DP és Profibus PA kommunikációs protokollok. Az Industrial Ethernet, Profinet IO, RT és IRT rendszerek. A Profinet CBA és a Foundation Fieldbus. A CAN áttekintése. Az IO-Link szabvány és protokoll . A DeviceNet. Az OPC UA áttekintése. A SCADA és a DCS rendszereknél alkalmazható kommunikációs technológiák. Az ipari kommunikáció csatornáinak kialakítása, a kábelezés. Az ipari kommunikáció biztonsági kérdései. Hibadetektálás és diagnosztika. Az ipar 4.0 kommunikációs kihívásai.	
A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
[1] Dick Caro: Automation Network Selection, ISA-Instrumentation, Systems, and Automation (October 2003), ISBN-13: 978-1556178610. [2] Dr. Ajtonyi István, Dr. Gyuricza István, „Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek”, Műszaki Könyvkiadó, 2010, elérhető: https://www.tankonyvvar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_531_programirany/index.html [3] Dr. Ajtonyi István: Automatizálási és kommunikációs rendszerek, egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó 2003. ISBN 963 661 546 2 [4] David J. Teumim: Industrial Network Security, ISA-The Instrumentation, Systems, and Automation Society (December 24, 2004), ISBN-13: 978-1556178740.	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Pletl Szilveszter, főiskolai tanár, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Közelítő és numerikus számítások	Kreditértéke: 2+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” :50% (kredit%)	
A tanóra típusa : előadás és gyakorlat, óraszám : 30+15 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve :- Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Kalkulus I., Diszkrét matematika	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Közelítő (numerikus) számítások, hibaforrások, hibabecslések. Eliminációs módszerek, trianguláris felbontások. Mátrixok sajátértékei és sajátvektorai, közelítő módszerek. Egyenletek és egyenletrendszerek közelítő megoldása iterációs módszerekkel. Polinomok zérushelyei. Függvényközelítések, Langrange interpoláció, legkisebb négyzetek módszere. Numerikus integrálás, interpolációs kvadrátúraformulák, Newton-Cotes formulák.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel</p>	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Csendes Tibor: Közelítő és numerikus számítások I. Polygon, Szeged, 2007. A kivonata elérhető a http://www.inf.u-szeged.hu/~csendes/koszikicsi.pdf címen. Mathews, John H. and Kurtis D. Fink: Numerical Methods Using MATLAB, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1999. Neumaier, Arnold: Introduction to Numerical Analysis. Cambridge P. Henrici, Numerikus analízis, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1985. Virágh János, Numerikus Matematika, JATEPress, Szeged, 1997.</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Csendes Tibor	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	

(1.) Tantárgy neve: Mechatronika	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Elektronika I	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Bevezetés a mechatronika történelmébe, definíciók Mechatronikai rendszerek mindennapjainkban Mechatronikai rendszerek tervezése Szenzorok és aktuátorok Mechatronikai rendszerek megbízhatósága Ipari megmunkálók és programozásuk Ipari robotmanipulátorok és programozásuk Szabályozások, hardverek és algoritmusok mechatronikai rendszerekben</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Szépe Tamás, Dr. Gingl Zoltán, Dr. Mingesz Róbert, Mechatronika, Digitális Tankönyvtár, 2014 Robert H. Bishop: „The Mechatronics Handbook Mechatronic systems, sensors, and actuators Fundamentals and Modeling”, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2008.</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Szépe Tamás, adjunktus, PhD.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Vadai Gergely, tanársegéd	

(1.) Tantárgy neve: Mesterséges intelligencia	Kreditértéke: 2+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező az Intelligens ipari rendszerek specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+15 az adott félévben, Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): kötelező beadandó program készítése	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Programozás alapjai, Diszkrét matematika	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p><i>Bevezetés:</i> részterületek, motiváció, alkalmazási területek, történeti áttekintés; ágensek. <i>Informálatlan keresés:</i> problémareprezentáció, kereső algoritmusok, fa és gráfkeresések. <i>Informált keresés:</i> A* algoritmus, heurisztikák, <i>Lokális keresés:</i> definíció, hegymászó. <i>Lokális keresés:</i> evolúciós számítások, korlátozás kielégítési feladatok. <i>Játékok:</i> optimális stratégia, minimax keresés, alfa-béta vágás, alkalmazások. <i>ítéletlogika:</i> tudásreprezentáció, modellellenőrzés, előre- és hátrafelé láncolás, rezolúció. <i>Elsőrendű logika:</i> előre- és hátrafelé láncolás, logikai programozás, rezolúció. <i>Bizonytalanság:</i> valószínűség fogalmi, valószínűségi következtetés, függetlenség. <i>Bizonytalanság:</i> Bayes-tétel, Bayes-háló, naiv Bayes algoritmus. <i>Gépi tanulás:</i> Tanulás alapproblémája, induktív tanulás, döntési fák. <i>Gépi tanulás:</i> Statisztikus tanulási módszerek alapfogalmi. <i>Gépi tanulás:</i> Példányalapú tanulás, perceptron, mesterséges neurális háló. <i>Az MI filozófiája:</i> gyenge és erős MI, megismeréstudomány, az eltérő iskolák (szabály-, v. mintaalapú, szimbólikus v. emergens, stb) áttekintése</p> <p>A számítási gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Stuart Russell, Peter Norvig. <i>Mesterséges intelligencia modern megközelítésben.</i> (2. kiadás), Panem Kiadó Kft., 2005, elérhető: http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0026_mi_4_4/adatok.html, http://www.inf.u-szeged.hu/~jelasity/mi1/2018/jegyzet.pdf Jelasity Márk. <i>Mesterséges Intelligencia</i> (kiadatlan előadásjegyzet), elérhető: http://www.inf.u-szeged.hu/~jelasity/mi1/2018/jegyzet.pdf</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Jelasity Márk, tanszékvezető egyetemi tanár, DSc	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Mikrovezérlők alkalmazástechnikája	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: választható, kötelező a Beágyazott műszaki rendszerek specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 0% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás, óraszám: 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Elektronika I, Digitális architektúrák	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Korszerű elektronikus eszközök felépítése. A mikrovezérlők koncepciója, típusválasztéka, osztályozása. Perifériák választéka, funkciói.</p> <p>Mikrovezérlők hardverfelépítése. Memóriakezelés, memóriatípusok.</p> <p>Utasításkészlet. Operandusok, címzési lehetőségek. Utasítások kódolása, végrehajtási ideje.</p> <p>Mikrovezérlők assembler és C programozása. Adattípusok, memóriatípusok, tárolási osztályok. C és assembler kapcsolat.</p> <p>Megszakításkezelés. Engedélyezés, állapotjelzők és kezelésük. Külső megszakítások. Prioritás.</p> <p>Volatile változók, critical blokkok, adatcsere a főprogrammal.</p> <p>Reset, tápfeszültségmonitor, feszültségstabilizátor és watchdog timer. Oszcillátor, valós idejű óra.</p> <p>A port I/O hardverfelépítése. Felhasználói felület illesztése, port I/O alkalmazások.</p> <p>Időzítő és számláló áramkörök, programozható számlálótömbök és alkalmazásaik.</p> <p>Periodikus megszakítások és jelek generálása. Időtartam, frekvencia, periódus mérése.</p> <p>Kommunikációs áramkörök, UART, SPI, SMBus, szoftveres kezelési alapok.</p> <p>Analóg perifériák, komparátorok, D/A konverterek, A/D konverterek.</p> <p>Szenzorok illesztésének alapjai.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Chew Moi Tin, Gourab Sen Gupta: Embedded Programming with Field-Programmable Mixed-Signal μControllers, Silicon Laboratories, 2008, ISBN: 9780980054118</p> <p>Zoltán Gingl, Róbert Zoltán Mingesz, Laboratory practicals with the C8051Fxxx microcontroller family, Budapest: Digitális Tankönyvtár, 2014, ISBN:9789634734611</p> <p>Yifeng Zhu: Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C (Third Edition), E-Man Press LLC; 3rd edition, 2017, ISBN-13: 978-0-9826926-6-0</p> <p>STM32L4 Online Training, http://www.st.com/content/st_com/en/support/learning/stm32l4-online-training.html</p> <p>Analog Devices: University Program online teaching materials, https://wiki.analog.com/university/courses/tutorials/index</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Gingl Zoltán Dr., egyetemi tanár, PhD/DSc	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Mikrovezérlők alkalmazástechnikája labor I	Kreditértéke: 2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező a Beágyazott műszaki rendszerek specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 100% (kredit%)	
A tanóra típusa: gyakorlat, óraszám: 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Mikrovezérlők alkalmazástechnikája előadás	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A laboratóriumi gyakorlatok a Mikrovezérlők alkalmazástechnikája előadás témaköreihez kötődnek, a legfontosabb ismeretek jobb megértését, alkalmazási képességek kialakítását segítik. A gyakorlatokon minden hallgató mikrovezérlő kitet kap, az órák egy részében önállóan, másik részében csapatmunkában dolgozik. A konkrét feladatok évente megújulnak, az alábbi főbb témakörökhöz kapcsolódnak:</p> <p>Az integrált fejlesztői környezet használata. Projektek készítése, hardveres konfigurálás. Nyomkövetési, hibakeresési lehetőségek. Lépésenkénti végrehajtás, töréspontok, változók, regiszterek tartalmának követése. Beágyazott programozási alapelvek alkalmazása.</p> <p>Port I/O alkalmazások, felhasználói felület kezelése, beviteli és megjelenítő eszközök kezelése. Időzítő/számláló áramkörök használata, periodikus megszakítások, időalap generálása.</p> <p>A/D konverter alkalmazása, szenzorok jelének mérése és feldolgozása.</p> <p>Kommunikációs áramkörök használata, UART, SPI, I2C.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlatokon a hallgatók</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit • munkavédelmi, tűzvédelmi ismereteket szereznek • gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást • tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait • munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat • az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek • a gyakorlatok nagy részét a csoportmunkában végzik, a saját és társaik teljesítményét is értékelik. 	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Chew Moi Tin, Gourab Sen Gupta: Embedded Programming with Field-Programmable Mixed-Signal μControllers, Silicon Laboratories, 2008, ISBN: 9780980054118</p> <p>Zoltán Gingl, Róbert Zoltán Mingesz, Laboratory practicals with the C8051Fxxx microcontroller family, Budapest: Digitális Tankönyvtár, 2014, ISBN:9789634734611</p> <p>Yifeng Zhu: Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C (Third Edition), E-Man Press LLC; 3rd edition, 2017, ISBN-13: 978-0-9826926-6-0</p> <p>STM32L4 Online Training, http://www.st.com/content/st_com/en/support/learning/stm32l4-online-training.html</p> <p>Analog Devices: University Program online teaching materials, https://wiki.analog.com/university/courses/tutorials/index</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Gingl Zoltán Dr., egyetemi tanár, PhD/DSc	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	

Mingesz Róbert Zoltán Dr., adjunktus, PhD

Mellár János, tanszéki mérnök

(1.) Tantárgy neve: Mikrovezérlők alkalmazástechnikája labor II	Kreditértéke: 2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező a Beágyazott műszaki rendszerek specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 100% (kredit%)	
A tanóra típusa: gyakorlat, óraszám: 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Mikrovezérlők alkalmazástechnikája labor I	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A tárgy a Mikrovezérlők alkalmazástechnikája laboratóriumi gyakorlatok I folytatása, a fő cél az alaposabb tudás, magabiztos alkalmazási készség megszerzése, a hatékony csapatmunka gyakorlása. A gyakorlatok során nagyobb projekteket kell teljesíteni, a konkrét feladatok évente megújulnak, az alábbi főbb témakörökhöz kötődnek:</p> <p>Mikrovezérlőre épülő egyszerűbb készülékek fejlesztése. Alacsony fogyasztású mikrovezérlő alkalmazások, elemes táplálás, valós idejű óra. Watchdog, brown-out-detector alkalmazástechnika. Mikrovezérlők kommunikációja más áramkörökkel, vezérlő számítógéppel, mobiltelefonnal. USB, UART, Bluetooth, Ethernet kapcsolat.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlatokon a hallgatók</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit • munkavédelmi, tűzvédelmi ismereteket szereznek • gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást • tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait • munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat • az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek • a gyakorlatok nagy részét a csoportmunkában végzik, a saját és társaik teljesítményét is értékelik. 	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Chew Moi Tin, Gourab Sen Gupta: Embedded Programming with Field-Programmable Mixed-Signal μControllers, Silicon Laboratories, 2008, ISBN: 9780980054118</p> <p>Zoltán Gingl, Róbert Zoltán Mingesz, Laboratory practicals with the C8051Fxxx microcontroller family, Budapest: Digitális Tankönyvtár, 2014, ISBN:9789634734611</p> <p>Yifeng Zhu: Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C (Third Edition), E-Man Press LLC; 3rd edition, 2017, ISBN-13: 978-0-9826926-6-0</p> <p>STM32L4 Online Training, http://www.st.com/content/st_com/en/support/learning/stm32l4-online-training.html</p> <p>Analog Devices: University Program online teaching materials, https://wiki.analog.com/university/courses/tutorials/index</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Gingl Zoltán Dr., egyetemi tanár, PhD/DSc	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	
Mingesz Róbert Zoltán Dr., adjunktus, PhD	
Mellár János, tanszéki mérnök	

(1.) Tantárgy neve: Mobil alkalmazásfejlesztés	Kreditértéke: 1+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 67% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 15+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Programozás II	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Tantárgy tematika: Mobil környezetek, oprációs rendszerek Az alkalmazások környezete, interakció az operációs rendszerrel SWIFT nyelv MVC modell/GUI Felhasználói interakciók Alkalmazások életciklusa Perzisztencia/Adatbázis műveletek Szenzorok Grafika Alkalmazásboltok</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel</p> <p>A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i>, illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)</p> <p>[1] Ian Darwin: <i>Android Cookbook, 2nd Edition, ISBN-10: 1449374433</i> [2] Christian Keu, Aaron Hillegass: <i>iOS Programming: The Big Nerd Ranch Guide (6th Edition) (Big Nerd Ranch Guides) 6th Edition, ISBN-10: 0134682335</i> -[3] - <i>Android Cookbook</i>, elérhető: https://androidcookbook.com/</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Bilicki Vilmos, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):-	

(1.) Tantárgy neve: Multiplatform alkalmazásfejlesztés C++-ban	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 33% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás, óraszám: 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Programozás II.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
ANSI C/C++ forráskódok lefordítása különböző platformokra (Linux, Windows, Solaris) és fejlesztői környezetekben. A kurzus során open source, közepes méretű példákkal dolgoznánk és továbbá a megjelenítést támogató grafikus könyvtárakkal. Forráskódok letöltése, lefordítása és telepítése. A make, imake (Makefile, Imakefile), xmkmf; dumpbin.exe, és a szerkesztőprogramok használata és paraméterezése; statikus és dinamikus könyvtárfájlok használata, készítése és működése. IDE fejlesztői környezetek, debuggolás, menedzselt C/C++, assembly és C/C++ modulok kapcsolata, memória-kezelés, szemétyűjtés (.NET-ben). 32- és 64-bites kódok, programozás 64-bites környezetben. Az www.qt.io - multiplatform grafikus könyvtárcsomag (Qt); a wxWidgets grafikus C++ könyvtár. Az STL alapvető sablonjai: alapvető templatek (string, list és map) használata; a C++ 11 és a C++ 14 programozási nyelvekben történt változások.	
A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Scott Meyers: Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14, O'Reilly Publishing, ISBN-13: 978-1491903995 2. Ray Lischner: Exploring C++ 11 (Expert's Voice in C++) second edition, Apress Publishing, ISBN-13: 978-1430261933 3. An Introduction to GCC, elérhető: http://www.network-theory.co.uk/docs/gccintro/ 4. Qt Examples And Tutorials, elérhető: http://doc.qt.io/qt-5/qtexamplesandtutorials.html 	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Alexin Zoltán, adjunktus, PhD.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

Tantárgy neve: Operációs rendszerek	Kreditértéke: 2+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező a Műszaki alkalmazásfejlesztés specializáción	
A tantárgy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+15 az adott félévben , (<i>ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:)</i> Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (<i>ha vannak</i>): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (<i>ha vannak</i>): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>):-	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Mi az operációs rendszer? Az operációs rendszerek története. Operációs rendszerek fajtái. Operációs rendszer fogalmak. Rendszerhívások Operációs rendszer struktúrák. Processzusok és szálak. Processzusok. Processzusok kommunikációja. Klasszikus IPC problémák. Ütemezés. Be- és kivitel. Az I/O hardver alapelvei. Az I/O szoftver alapelvei. I/O szoftver rétegek. Holtpontok. Erőforrások. Holtpontok alapelvei. Az Ostrich algoritmus. Holtpont detektálás és helyreállítás. Holtpont elkerülés. Holtpont megelőzés. Memóriakezelés. Alap memóriakezelés. Lapcsere. Virtuális memória. Lap cserélési algoritmusok. Lapozó rendszerek tervezési kérdései. Megvalósítási kérdések. Szegmentálás. Fájlrendszerek. Állományok. Könyvtárak. Fájlrendszerek megvalósítása. Példák fájlrendszerekre</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel</p>	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>A.S. Tanenbaum, A.S. Woodhull: Operációs rendszerek Tervezés és implementáció (3-ik kiadás) A.S. Tanenbaum: Modern Operating Systems (3rd Edition) A.S. Tanenbaum: Distributed Operating Systems Dr. Fazekas Gábor, Operációs rendszerek, Kempelen Farkas Hallgatói Információs Központ ,2011, elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0046_operacios_rendszerek/ch02.html</p>	
Tantárgy felelőse (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>): Kató Zoltán, egyetemi tanár, PhD, DSc.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha van(nak)(<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>):	

(1.) Tantárgy neve: PLC programozás/Ipari Vezérlések	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező az Ipari automatizálás specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30 + 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Számítógép hálózatok, Mérés és adatgyűjtés	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A kurzus célja, hogy ismertesse a hallgatókkal az ipari vezérlők programozását ezek ipari kommunikációs hálózatba kötését és a mért/vezérelt tulajdonságok megjelenítését. A kurzuson felhasznált eszközök Siemens S7-1200, S7-1500 valamint Allen Bradley gyártmányú PLC-k amikkel gyakorlatot szerezhetnek az IEC61131-3 szabványos nyelvekkel (LD, SFC, ST) FESTO MPS munkaállomásokon, amin az említett programozási technikákat gyakorolhatják. Emellett elektropneumatikus munkaállomásokon szerezhetnek gyakorlatot iparban alkalmazott érzékelőkkel (közelítés kapcsolókkal, végállás kapcsolókkal, fénysorompóval, stb.), végrehajtókkal és elektropneumatikus szelepekkel, frekvencia váltókkal, szervó hajtásokkal amiket PLC-vel vezérelnek.	
A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Dr. Ajtonyi István – Ipari kommunikációs rendszerek I, Miskolc, AUT-INFO, 2008, ISBN 978-963-06-5813-3	
Dr. Ajtonyi István – Ipari kommunikációs rendszerek II, Miskolc, AUT-INFO, 2008, ISBN 978-963-661-833-9	
Dr. Ajtonyi István – Ipari kommunikációs rendszerek III, Miskolc, AUT-INFO, 2007, ISBN 978-963-06-8988-5	
Stuart A. Boyer – SCADA supervisory control and data acquisition 4th ed. ISBN 978-1-936007-09-7	
Dr. Ajtonyi István, Dr. Gyuricza István , „Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek”, Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft., 2010, elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_531_programirany/adatok.html	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Gogolák László, főiskolai docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: PLC-k és SCADA rendszerek	Kreditértéke: 1+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”:67% (kredit%)	
<p>A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 15+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:-) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -</p>	
<p>A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -</p>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Digitális architektúrák	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Elődás:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Boole-algebra ismétlés - Bevezetés - A PLC- felépítése, kompakt és moduláris felépítésű PLC-k jellemzői. - PLC-k I/O illesztése. - PLC működési elvének megismerése. - Az IEC 1131 szabvány. - A PLC-k programozása. PLC programnyelvek. <ul style="list-style-type: none"> o Strukturált programozási nyelv (ST) o Utasításlistás programozási nyelv (IL) o Létradiagramos programozási nyelv (LD) o Funkcióblokkos programozási nyelv (FBD) o Sorrendi folyamatábra (SFC) - Programozási példák - PLC-k kommunikációs rendszere. - Programozható vezérlők hálózatra kapcsolása. - A SCADA rendszerek helye, szerepe az integrált informatikai rendszeren működő ipari rendszerekben. <p>Laboratóriumi gyakorlat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - OMRON CJ2M PLC család megismerése - Siemens S7-1200 PLC család megismerése - OMRON és SIEMENS fejlesztőkörnyezet megismerése - PLC-k programozása <ul style="list-style-type: none"> o LAD o SFC o FBD o ST - HMI panel kezelése - SCADA felület létrehozása 	
<p>A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)</p>	
<p>Hodossy László: „Programozott vezérlések I.”, Széchenyi István Egyetem, Győr 2006. Ajtonyi I., Gyuricza I.: „Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek”, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2002. Ajtonyi István: „PLC és SCADA-HMI rendszerek”, AUT-INFO Kft., Miskolc, 2007 Szabó G.: „Programozható logikai vezérlők”, Budapesti Műszaki Egyetem, Közlekedésmérnöki Kar, Budapest, 1995. Pletl Szilveszter, Kincses Zoltán, PLC és SCADA rendszerek tananyag, 2014, elérhető:</p>	

https://tananyagok.mik.uni-pannon.hu/images/tananyagok/szte/PLC_es_SCADA.pdf

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Kincses Zoltán, adjunktus, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):-

(1.) Tantárgy neve: Pneumatikus és hidraulikus vezérlések	Kreditértéke: 1+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 67% (kredit%)	
<p>A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 15 + 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -)</p> <p>Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): előadás, prezentáció, szimulációk végzése.</p>	
<p>A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy</p> <p>Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): zárthelyi dolgozatok a gyakorlati anyagokból.</p>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Szenzorok, aktuátorok	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A hallgatók megismerik a pneumatikus és hidraulikus rendszerek energetikai, áramlástanai alapjait, a pneumatika és hidraulika alkotóelemeit, azok rajzjeleit, alapkapsolásait a következők szerint: Levegő és sűrített levegő tulajdonságai, hő- és áramlástanai alaptörvények. Pneumatikus rendszer elvi felépítése, elemei. Pneumatikus hálózat levegőellátása. Légálózat, csőrendszer, csövek, csatlakozók, levegő-előkészítő, szelepek, végrehajtók. Elektropneumatika. Alapkapsolások, hálózati példák. Hidraulikus energia-átalakítás felépítése. Hidraulika alapfogalmai és összefüggései. Ábrázolási módok, jelképi jelölések. Munkafolyadékok. Hidraulikus energia-átalakítók. Nyomásirányítók. Áramirányítók. Útirányítók. Energiatárolók. Kiegészítő elemek. Alapkapsolások, hálózati példák.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Balpataki Antal, Bécsi Tamás, Károly József, Márton Gergely, Szentannai Gábor: Járműhidraulika és - pneumatika, 2012, Typotex Kiadó, ISBN 9789632796215</p> <p>Forgó Zoltán: Bevezetés a mechatronikába, Erdélyi Múzeum-Egyesület 2009, elérhető: http://mek.oszk.hu/07300/07377, ISBN 9789738231801</p> <p>Peter Beater: Pneumatic Drives, 2010, Springer, ISBN 9783642089008</p> <p>Veres György: Hidraulika és pneumatika, 2012, Pannon Egyetem</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Sárosi József, főiskolai docens, PhD.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):-	

(1.) Tantárgy neve: Projektlabor	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 100% (kredit%)	
A tanóra típusa: gyakorlat, óraszám: 75 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tárgy célja a specializációhoz illeszkedő témakörben, a hallgató érdeklődésének megfelelő gyakorlati munka teljesítése.	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
-	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Vadai Gergely, tanársegéd	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): A hallgató által választott, adott témakör szakértő oktatója	

(1.) Tantárgy neve: Rendszerfejlesztés I.	Kreditértéke: 2+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező a Műszaki alkalmazásfejlesztés specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Programozás alapjai	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<ul style="list-style-type: none"> • Szoftvertermék, Szoftverfolyamat, Szoftverfejlesztés fázisai, Projektmenedzsment, projektterv készítés • A szoftverfolyamat modelljei(szekvenciális modell, prototípus modell, vízesés modell, Evolúciós fejlesztés, Iteratív, inkrementális modell, Spirális modell, RAD modell, Komponens alapú modell, További folyamat modellek) • Követelmények (Szoftverkövetelmények, Formális specifikáció) • Információs rendszerek fejlesztése, az SSADM módszertan(Technikák, Analízis fázis, Logikai tervezés, Fizikai tervezés) • Kritikus rendszerek (Megbízhatóság, biztonság, Kockázatkezelés, Hibakezelés) • Projektmenedzsment(Konfigurációkezelés, Az emberek menedzselése, Szoftver költségeinek becslése) • Termék és folyamat mérése, metrikák • Trendek. Kliens/szerver szoftverfejlesztés. Web fejlesztés. Nyílt forráskódú és szabad szoftverek. Szolgáltatásorientált architektúrák. <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<ul style="list-style-type: none"> • I. Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése . Panem, 2002. • R. S. Pressman: Software Engineering - A Practitioner's Approach , fifth edition. McGraw-Hill, 2000. • G. Cutts: Structured Systems Analysis and Design Methodology. Blackwell Scientific Publications, 1991. • Ficsor Lajos, Krizsán Zoltán, Mileff Péter ,”Szoftverfejlesztés”, elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0046_szoftverfejlesztes/ch03s02.html 	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Gyimóthy Tibor, tanszékvezető egyetemi tanár, PhD/DSc	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Robotika	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező az Intelligens ipari rendszerek specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:- Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hatodik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Jelek és rendszerek	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Előadás anyaga: A robotok meghatározása és felosztása. A társadalmunkban betöltött helyük és szerepük. A robotikában alkalmazható koordináta rendszerek. Robotok geometriája, kinematikája és munkatere. Kapcsolat az egyes koordinátarendszerek között. A robotok helyzetmeghatározása. A direkt és az inverz geometriai és kinematikai feladat. A Denavit-Hartenberg ábrázolási módszer. A Jacobi-mátrix jelentősége. Pályatervezés a robotikában. Robotok dinamikája. Robotmechanizmusok matematikai modellje. A különböző modellezési rendszerek áttekintése. Robotdinamikai modell vizsgálata. Erő és nyomaték meghatározás. Beavatkozó szervek a robotikában. A robotoknál alkalmazható érzékelők áttekintése. A robotoknál alkalmazható hajtáslánc elemzése kinematikai és dinamikai szempontok alapján. Robotok irányítása. Robot programozási nyelvek áttekintése. A robotok kapcsolata környezetükkel. Robotok együttműködése. Az autonóm robotok jellemzői. A gyakorlati órákon, a hallgatók virtuális környezet (ABB Robot Studio) és valós robotok (ABB IRB 140, Festo) felhasználásával erősítik meg az elméleten tanultakat. A robotkar megismerése, a kézi, mester-szolga irányítás kipróbálása. RobotStudio alapjainak megismerése. 3D modellezés, szerszám definiálása és használata Robot Studio-ban. Programozás: ponttól-pontig mozgatás; csukló- és világkoordinátákban. Pályakövetési feladatok megoldása, munkaobjektumok használata. A TCP vezetése kör mentén, majd spirális-emelkedő pályán. Input/Output kezelése RAPID nyelvben és a szimulációs környezetben. Munkadarab mozgatása robotkarral. Futószalag használata. A FESTO mobilrobot programozásának alapjai. Projektmunka.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>[1] Lantos Béla, „Robotok irányítása”, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1991. [2] Mester Gyula, „ROBOTIKA”, Typotex Kiadó, 2011. ISBN 978-963-279-515-7, on-line: http://tananyagfejlesztes.mik.uni-pannon.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=70#Robotika [3] Thomas Bräunl, „Mobile Robot Design and Applications with Embedded Systems”: Springer, 2006. [4] Kulcsár Béla, „Robot-technika”, LSI Oktatóközpont, Budapest, 1998.</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Pletl Szilveszter, főiskolai tanár, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	

(1.) Tantárgy neve: Számítástudomány alapjai	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
<p>A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, <i>(ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -)</i> Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők <i>(ha vannak): -</i></p>	
<p>A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok <i>(ha vannak): -</i></p>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek <i>(ha vannak): Diszkrét matematika</i>	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Előadás:</p> <p>Nyelvek és műveletek nyelveken. Reguláris nyelvek és véges automaták. Determinisztikus és nondeterminisztikus automaták. A reguláris nyelvek pumpáló lemmája.</p> <p>Nyelvtanok. A Chomsky hierarchia. Környezetfüggetlen nyelvek és veremautomaták. A környezetfüggetlen nyelvek zártsági tulajdonságai. Egyértelmű nyelvtanok és nyelvek. A környezetfüggetlen nyelvek pumpáló lemmája és nem környezetfüggetlen nyelvek.</p> <p>Turing-gépek és változataik. Turing-gépek mint a számítás formális modelljei. A Turing-gépek ekvivalenciája az egyéb számítási modellekkel. Church tézise. Rekurzív és rekurzívan felsorolható nyelvek. Eldönthetetlen problémák.</p> <p>Problémák példányainak szavakkal való reprezentálása. Az idő- és tárigeny becslése. Megfelelően tömör kódolások. Algoritmusok idő- és tárigenye. Idő és tárkorlátos Turing-gépek. Bonyolultsági osztályok.</p> <p>A P és NP osztályok. P-teljes és NP-teljes problémák. A PSPACE osztály, a PSPACE-teljes problémák. Az L és NL osztályok. Bizonyíthatóan nehéz problémák.</p> <p>Laboratóriumi gyakorlat:</p> <p>Az előadás anyagához kapcsolódó feladatok megoldása a JFLAP programban</p>	
<p>A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)</p>	
<p>Az előadáshoz:</p> <p>Ésik Zoltán: A számítástudomány alapjai, Typotex Kiadó, 2011., elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0008_esik/Esik_Szamitastudomany.pdf</p> <p>M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Co., 1997. C. H. Papadimitriou: Számítási bonyolultság, Novadat Kiadó, 1999. J. E. Hopcroft, J. D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, Addison Wesley, Reading, 1979.</p> <p>A gyakorlathoz Ésik Zoltán, Gombás Éva, Iván Szabolcs: Automaták és formális nyelvek példatár, Typotex Kiadó, 2011. Susan H. Rodger and Thomas W. Finley: JFLAP An Interactive Formal Languages and Automata</p>	

Package, Jones & Bartlett Publishers, Sudbury, MA, USA, 2006.
JFLAP program, letölthető: <http://www.jflap.org/>

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Dr. Gazdag Zsolt, adjunktus, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):-

(1.) Tantárgy neve: Szenzorok, aktuátorok	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező az Ipari automatizálás specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
<p>A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30 + 30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:- Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -</p>	
<p>A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -</p>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Mérés és adatgyűjtés	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Bevezetés. A mechatronika rendszerfelépítése, tudománytörténete, a szenzorok és aktuátorok szerepe, rendeltetése, csoportosítása, az egyes alaptípusok működési elvének áttekintése. Mechatronikai rendszerpéldák a szenzorok és aktuátorok feladataira és rendszerkapcsolatára. A szenzorok bevezetése, alapvető szenzortechnikai jellemzők. A szenzorok osztályozása, a legfontosabb fizikai működési elvek bemutatása. Elmozdulás érzékelők: lineáris, forgó, inkrementális, abszolút. Optikai, induktív, kapacitív elvek és megoldások. Erők és nyomatékok érzékelése. Gyorsulásérzékelők. Elvek és megoldások. Alkalmazástechnika. Hőmérsékletérzékelés. Ikerfémek. Elektrotechnikai alapú hőérzékelők. Áramlásmennyiség érzékelése. Elvek és megoldások. Az aktuátorok szerepe és osztályozása. Piezo-elvű szenzorok és aktuátorok, alkalmazásuk. Áttekintjük a mikro és nano robotmanipulációs rendszereket külön figyelmet szentelve a mikro-elektromechanikus (micro elektromechanical system – MEMS) és nano-elektromechanikus (nano electromechanical system, NEMS) rendszerekre. MEMS rendszer-technikai eszközök tulajdonságai és alkalmazástechnikája. Piezoelektromos és emlékező fémek aktuátorok. Optikai eszközök és látórendszerek alkalmazástechnikája. Elektromágneses aktuátorok. Hidraulikus szervorendszerek irányító szervei, szervoszelepek. Szabályozási tulajdonságok. Pneumatikus szervorendszerek főbb adottságai. Különleges anyagok és eljárások és alkalmazástechnikájuk. Elektromechanikus eszközök: villamos szervohajtások. Hajtástechnikai rendszerfogalmak. DC és AC hajtástechnika elve. Robothajtások.</p>	
A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Bánhidi László et al.: Automatika mérnököknek Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2001.</p> <p>Bendekovitz Zoltán – Kóbor József – Pintér József: Gépipari automatizálás (e-jegyzet) Széchenyi István Egyetem, Győr, 2006.</p> <p>Fekete András: Méréstechnika és automatizálás az élelmiszergazdaságban Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 1996.</p> <p>Horváth Elek et al.: Méréstechnika Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar, Budapest, 2010.</p> <p>Oláh Ferenc – Rózsa Gábor: Automatikai építőelemek Universitas-Győr Nonprofit Kft., Győr, 2008.</p>	

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Dr. Sárosi József, főiskolai docens, PhD.**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):

Dr. Gogolák László, főiskolai docens, PhD.

(1.) Tantárgy neve: Szoftvertesztelés alapjai	Kreditértéke: 2+3
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 60% (kredit%)	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+45 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Rendszerfejlesztés I	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<ul style="list-style-type: none"> • Tesztelés alapjai. Tesztelés szükségessége. Mi a tesztelés? Általános tesztelési elvek. Alapvető teszt folyamat. Tesztelés pszichológiája. • Tesztelés helye a szoftverélekciklusban. Szoftverfejlesztési modellek. Tesztelés szintjei. Tesztelés fajtái. Tesztelés a szoftverkarbantartás során. • Statikus tesztelési technikák. Statikus tesztelés a tesztelés folyamatában. Szoftver átnézés. Statikus tesztelés szoftvereszközökkel. • Teszt tervezési technikák. Teszt fejlesztés folyamata. Teszt tervezési technikák kategóriái. Specifikáció alapú (feketedoboz) tesztelés. Struktúra alapú (fehérdoboz) tesztelés. Tapasztalat alapú tesztelés. Megfelelő technikák kiválasztása. • Teszt menedzsment. Tesztelés szervezése. Teszt tervezés és költségbecslés. Tesztelés előrehaladásának monitorozása és vezérlése. Konfigurációs menedzsment. Rizikó alapú tesztelés. Esemény kezelés. • Eszköztámogatás teszteléshez. Tesztelési eszközök fajtái. Eszközök használatának előnyei és kockázatai. Tesztelési eszköz bevezetésének kérdései. <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<ul style="list-style-type: none"> • Brian Hambling (Editor), Peter Morgan, Angelina Samaroo, Geoff Thompson, Peter Williams. Software Testing? An ISEB Foundation. The British Computer Society, 2007. • Dorothy Graham, Erik Van Veenendaal, Isabel Evans: Foundations of Software Testing: ISTQB Certification. Thomson Learning, 2006. • I. Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése. Panem, 2002. • Dorothy Graham, Erin Van Veenendaal, Isabel Evans, Rex Black. A szoftvertesztelés alapjai. Alvicom Kft., 2010. ISBN 978-963-06-9858-0 • Ficsor Lajos, Kovács László, Kúspér Gábor, Krizsán Zoltán, Szoftvertesztelés, elérhető: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0046_szoftvertesztelés/adatok.html 	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Gyimóthy Tibor, tanszékvezető egyetemi tanár	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	

(1.) Tantárgy neve: Villamos gépek és hajtások	Kreditértéke: 3+2
A tantárgy besorolása: választható, kötelező az Ipari automatizálás specializáción	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 40% (kredit%)	
<p>A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, óraszám: 30+30 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: -)</p> <p>Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): előadás, prezentációk, mérések végzése.</p>	
<p>A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium és gyakorlati jegy</p> <p>Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): laboratóriumi mérések, zárthelyik.</p>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Villamos energetika	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A transzformátorok szerkezeti felépítése, működése, szabályozott energiaátvittele, helyettesítő kapcsolási vázlata. A transzformátorok üzemállapotai, drop, háromfázisú kapcsolások, hatásfok, energia modell. Az egyenáramú gépek szerkezeti felépítése, indukált feszültsége, nyomatéka, helyettesítő kapcsolási vázlata. A szinkron gépek működési elve, szerkezeti felépítése, szabályozott energiaátvittele, nyomatéka, jelleggörbék. A szinkron gépek tekercselése, helyettesítő vázlata, vektorábrái, energia modellje. Az aszinkron gépek szerkezeti vázlata, működési elve, helyettesítő kapcsolása, áram-munkadiagramja, teljesítményei, veszteségei, nyomatéka. A villamos hajtások kinetikája. Nyomatékok és tömegek átszámítása közös tengelyre. A villamos hajtások mozgásegyenlete. A hajtás stabilitásának feltétele. Az áramirányítós egyenáramú hajtások. Fordulatszám szabályozás alárendelt áramszabályozással. Pozíciósabályozás. Váltakozó áramú hajtások. Szervomotorok. Szögsebesség- és pozíció meghatározás. Léptetőmotorok.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlaton az előadás témájához kapcsolódó feladatok megoldása szerepel.</p>	
<p>A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)</p> <p>Halász Sándor: Villamos hajtások , Műegyetemi kiadó, 1993.</p> <p>Hodossy László: Elektrotechnika, Széchenyi István Egyetem, 2006 (e-jegyzet).</p> <p>Schmidt István, Veszprémi Károly, Vincze Gyuláné: Villamos szervó- és robothajtások, Műegyetemi kiadó, 2000.</p> <p>Dr. Puklus Zoltán, Dr. Szénásy István: Villamos hajtások, Széchenyi István Egyetem, 2011.</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Tóth István Tibor, főiskolai docens, CSc	
<p>Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):</p> <p>Dr. Tóth István Tibor, főiskolai docens, CSc</p>	

I.1.5 Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlat (intézményen kívüli) (ha a KKK szerint előírt) kreditértéke: 0 időtartama teljes idejű képzésben: 6/240 hét/óra	
jellege: több részben szervezhető tantervi helye: a 4. félév utáni nyári szünetek egyike	
tartalmi leírása, szakmai követelményei, szabályok	
<p>A szakmai gyakorlat intézménye egy kétirányú ablakot nyit a képzőhely és a szakmai közösség között. Általa egyrészt a hallgatók ismereteket szereznek a szakirányuknak megfelelő gyakorlati, villamosmérnöki feladatokból, másrészt a képzőhely számára jelent visszacsatolást a képzés minőségét, irányát illetően. A szakmai gyakorlat jó alkalom arra, hogy a hallgatókat átvezesse az egyetemi világból a mérnöki gyakorlat világába, hogy a tanulmányok során, az egyes területeken szerzett elméleti tudást, kompetenciákat alkalmazhassák a gyakorlatban. A gyakorlatot végzők, miközben valós körülmények között készülnek a mérnöki kihívásokra, megismerkednek egy vállalat szervezeti és szakmai felépítésével, kapcsolati rendszerével. A gyakorlat célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a valós ipari környezetet, annak elvárásait, munkamódszereit, a munkavégzést. A szakmai gyakorlat elvégzésének fontosabb szabályai a következők.</p> <ul style="list-style-type: none">• A szakmai gyakorlatot az intézménnyel megállapodást kötött gyakorlóhelyen kell végezni.• A gyakorlati munkavégzés helyeként olyan cég kerülhet szóba, ahol a szak profiljához illeszkedő tevékenység is folyik.• A gyakorlóhelyen összességében 240 munkaórát kell teljesíteni. A gyakorlatot teljes egészében egy kijelölt cégnél kell végezni.• A szakmai gyakorlatot csak indokolt esetben, a felelős oktató engedélyével lehet megszakítani, két részre osztani.• A gyakorlati idő alatt a hallgató a munkavégzésről heti részletezettségű munkanaplót vezet, amiben feltünteti, hogy azon a héten milyen feladatokkal bízták meg és abból mit teljesített, valamint meg kell adnia az adott héten letöltött munkaidőt órákban. A gyakorlati naplóban foglaltakat az ipari partner láttamozza, jóváhagyja.• A szakmai gyakorlaton történő részvétel kötelező, igazolt hiányzás esetén a hallgató a munkahelyi vezetőjének köteles bemutatni az igazolását.• A hallgató és az ipari partner közötti kapcsolat, közös munka képezheti egy szakdolgozat alapját is.	
A szakmai gyakorlaton nyújtott hallgatói teljesítmény értékelési módszerei	
<ul style="list-style-type: none">• A gyakorlat végén a munkahelyi vezető írásos véleményt és igazolást ad a gyakorlat teljesítéséről.• Az értékelés aláírás: teljesítette / nem teljesítette.• A felelős oktató a benyújtott heti munkanapló és a munkahelyi vezető javaslata alapján rögzíti az elektronikus tanulmányi rendszerben a teljesítést.	
A szakmai gyakorlóhely(ek), melyekkel a képző intézmény megállapodást kötött	
<p>Az Informatikai Intézet hallgatói számos szerződött gyakorlóhelyen végezhetnek szakmai gyakorlati munkát, ezek listája megtalálható az intézeti oldalakon (http://www.inf.u-szeged.hu/hallgatoknak/szakmai-gyakorlat/cegek). Ezek közül kiemeljük a következőket:</p>	
3 i Fejlesztő és Szolgáltató Kft. ACCELL Hunland Kft. ALFÖLDVÍZ Zrt. ArgonSoft Kft. Bishop Co Kft. Black Swan Hungary Kft. Bonafarm Zrt. CAS Software Kft. CodeVision Informatikai Szolgáltató és Tanácsadó Kft.	Mediamotion Kft. Minerva-Soft Kft. Morgan Stanley Magyarország Elemző Kft. Navayo Research Kft. NKM Áramhálózati Kft. NNG Kft. Nokia Solutions and Networks Kft. N-System Távközlési Kft. Océ Software Research Hungary Kft. OPTIN Informatikai és Szolgáltató Kft.

<p>ContiTech Rubber Industrial Kft. CreatIT Solutions Kft. CTX Services Kft. Customer Contact Technologies Kft. Csiha Elektronikai és Szoftverfejlesztő Kft. Dietrich Soft Kft. Dopti Kft. DOQSYS Business Solutions Zrt. Eckerle Industrie Kft. ELI-HU Kutatási és Fejlesztési Nonprofit Közhasznú Korlátolt Felelősségű Társaság EMKE Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. EPAM Systems Kft. EURO ONE Számítástechnikai Zrt. evosoft Hungary Kft. FrontEndART Szoftver Kft. GE Hungary Ipari és Kereskedelmi Kft. Gremon Systems Zrt. Griffsoft Informatikai Zrt. Hansa-Kontakt Kft. Healcloud Kft. Hightec Hungary Kft. HInstra Instruments Kft. IB Controll Informatikai Biztonsági és Adatvédelmi Tanácsadó kft. InfoPólus 2009 Kft. Information Design Two Kft. I-Soft.hu Kft. IT Services Hungary JayStack Services Zrt. Lagrande Magyarország Kft. Lambda-Com Műszaki Fejlesztő Kft. LogMeIn Kft. Lombiq Technologies Kft. Loxon Solutions Zrt. Lufthansa Systems Hungária Kft. maXolutions.hu Kft.</p>	<p>PeTitan Informatika Kft. Pick Szeged Zrt. Precognox Informatikai Kft. Procontrol Elektronikai Kft. PROLAN Irányítástechnikai Zrt. PRONOVIX Hungary Kft. Quattrosoft Kft. R&R Software Zrt. Rackhost Zrt. Régens Zrt. RenderNet Kft. Ritek Zrt. Rotachrom Technológiai Kft. SAP Hungary Kft. SDA DMS Zrt. Sealed Air Magyarország Kft. ShiwaForce.com Zrt. Simple Clever Solutions Kft. SNW Systems Korlátolt Felelősségű Társaság Sonrisa Informatikai Kft. Sopeti Bt. Sysdata PSE Kft. Szeged Software Zrt. SZEL-TERV Műszaki Tervező és Szolgáltató Kft. TEConcept Hungary Kft. Telnet 2005 Kft. Thot-Soft 2002 Kft. Tiger Softwares - Tracfy Kft. Tigra Kft. VECTOR Kft. Vemsoft Kft. Vidux Informatikai Kft. Webmotion Kft. World Web Data Kft. Wysio Kft. Zalehy Kft. Zengő Kft.</p>
---	--

A szakmai gyakorlat szervezettsége, „külső” gyakorlatvezetők biztosítása, ellenőrzése

Az Informatikai Intézet régóta áll aktív kapcsolatban a fentebb felsorolt lehetséges gyakorlóléhelyek többségével, ahol rendszeresen fogadják a hallgatókat szakmai gyakorlat és szakdolgozat/diplomamunka készítésére is. Több ipari partnerrel is közös kutatási-fejlesztési illetve pályázati munkakapcsolatban állnak az intézet oktatói. Ezek jó alapot adnak megfelelő gyakorlatvezetők választására és a minőségbiztosításra is.

Intézményi felelős (név, beosztás): Alexin Zoltán Dr., adjunktus

I.3. A képzési folyamat jellemzői

Az adott képzésben alkalmazni tervezett oktatási-tanulási, tanulás-támogatási eszköztár, módszertan, eljárások bemutatása

A képzés előadások, számolási és laboratóriumi gyakorlatok keretében zajlik, melyek számos különböző módszerrel segítik a hallgatók tanulását. A tananyaghoz rendelkezésre álló szakirodalom egy része a Szegedi Tudományegyetem kiváló ellátottságú Klebelsberg Könyvtárában elérhető a hallgatók számára. Egyre több színvonalas, egyetemi oktatók által írt tankönyv érhető el on-line

formában a Digitális Tankönyvtár oldalain (<http://www.tankonyvtar.hu>), de vezető nemzetközi elektronikai és informatikai cégek is támogatják az oktatást ingyenesen elérhető elektronikus szakkönyvekkel és alkalmazási útmutatókkal (pl. Analog Devices, Texas Instruments, ST, stb.). Ezek mellett oktatóink a kurzusokhoz készítenek elektronikus formában elérhető diásorokat, leírásokat, feladatsorokat, szimulációkat. Az Egyetem Coospace modern elektronikus rendszere minden tárgyhoz biztosít tárhelyet, kérdések megbeszélésére fórumot, változatos számonkérési lehetőségeket.

Fontos kiemelni, hogy a villamosmérnöki ismeretek tárgyaihoz laboratóriumi gyakorlatok is tartoznak, melyek a legfontosabb ismeretek jobb megértését, alkalmazási képességek kialakítását segítik. A laboratóriumi gyakorlatokon a hallgatók

- számolási, kísérletezési és mérési feladatokat is megoldanak
- megismerik a gyakorlati munkavégzés legfontosabb feltételeit
- munkavédelmi, tűzvédelmi ismereteket szereznek
- gyakorolják a szakmailag igényes és etikai elveknek megfelelő munkavégzést és dokumentálást
- tanulmányozzák a használt eszközök jellemzően angol nyelvű leírását, adatlapjait
- munkavégzésük során felhasználnak és keresnek on-line szakirodalmi segédanyagokat
- az elvégzett feladatokról dokumentációt készítenek
- a gyakorlatok nagy részét a csoportmunkában végzik, a saját és társaik teljesítményét is értékelik.

Egy laboratóriumi gyakorlati foglalkozáson teremtől függően legfeljebb 16-20 hallgató vesz részt és két oktató is felügyeli a munkát, ami igen hatékony képzést tesz lehetővé.

A hivatalos tanórákon kívül rendszeresen hirdetünk meg úgynevezett nyitott labor alkalmakat, amikor a hallgatók a laborok műszer- és eszközparkját használva gyakorolhatnak, vagy akár saját fejlesztéseket is végezhetnek. Konzultációkra személyesen vagy a már említett Coospace elektronikus fórumokon is lehetőség van, ahol az összes hallgató láthatja az egyeztetést.

Az értékelés és ellenőrzés általános és sajátos módszerei, eljárásai és szabályai *(átfogó áttekintés)*
A záróvizsga szerkezete, tartalma, tematikája – az általános jellemzőkön túli **esetleges sajátosságok, adaptálás, alkalmassá tétel az adott szakon előírt kompetenciák elsajátításának megfelelő ellenőrzésére**

Az előadásokon elhangzott anyag ismeretének ellenőrzése elsősorban kollokviumon történik. Mivel a szakon a tervezett létszám viszonylag alacsony, a tárgyak jelentős részénél szóban történhet a vizsgáztatás jellemzően két tétel alapján. A vizsga néhány alapismereti kérdésre adott helyes válasz után kezdődhet meg. Ezek jól ösztönzik a magabiztos tudásra törekvést, az alapvető ismeretek teljesebb megtanulását, fejlesztik és tesztelik az ismeretátadási képességet, a tudás alaposságát.

A számolási gyakorlatokon a félév során általában két zárthelyi dolgozatot írnak a hallgatók, de ezek mellett az órai munkát is értékelheti az oktató. Az előadásokhoz tartozó – a tananyag évközi követését ösztönző – számonkérés is jellemzően a kapcsolódó gyakorlatokon történik.

A laboratóriumi gyakorlatokon a legösszetettebb az értékelés. Az elvégzett kísérletről, mérésről, megírt szoftverről, a megoldás menetéről jegyzőkönyvet készítenek a hallgatók, melyet az oktatók értékelnek. A gyakorlatok előkészítéséhez rendszeresen házi feladatok tartoznak, melyeket szintén dokumentálni és értékelni kell. A munkát két vagy több fős csoportban végzik, de a félév során két komolyabb vizsgafeladatot önállóan kell megoldaniuk, mely jól méri a megszerzett tudásukat és megbízhatóságukat is.

A záróvizsgára bocsátás feltétele a megszerzett abszolutórium, elvégzett szakmai gyakorlat és benyújtott, a témavezető által legalább elégségesre minősített szakdolgozat. A záróvizsga két részből áll: a kiadott tételjegyzékben szereplő tananyaghoz tartozó szóbeli vizsgából és a szakdolgozat védéséből.

A záróvizsga-tételek a villamosmérnöki szakmai ismeretek tárgyainak valamint a specializációk teljesített tárgyainak témaköreiből kerülnek ki. Kiemelt figyelmet fordítunk arra, hogy a tételek anyagai alapján a vizsgáztatók a lehető legszélesebb körben mérhessék fel az előírt kompetenciák elsajátításának mértékét. A vizsgán két tételt kap a vizsgázó, melyeket szóbeli feleletben fejt ki. A bizottság 4-5 tagja (köztük külső szakértő) közben kérdéseket tesz fel, majd a felelet végén közösen

értékelik a válaszokat, a tudás magabiztosságát, alaposságát, a szakmai műveltség kiterjedtségét, megfelelőségét.

A záróvizsga-bizottság 3 részjegyet ad a vizsgára, melyek közé tartozik a szakdolgozat bírálati jegye, a szakdolgozat védésének érdemjegye és a tételekre adott szóbeli felelet jegye.

A záróvizsga akkor sikeres, ha mindegyik részeredmény legalább elégséges.

Az oklevél eredményét a következő három érdemjegy átlaga adja meg:

1. a szabadon választható tárgyak kivételével az összes tárgy érdemjegyéből és kreditjéből képezett súlyozott átlag,
2. a záróvizsga tételeire adott felelet érdemjegye,
3. a szakdolgozat bírálati és védési érdemjegyének átlaga.

A szak hallgatóinak felkészülési lehetőségei a **mesterképzésbe való továbblépésre**.

A **tehetséggondozás** kialakult intézményi/kari gyakorlata, módjai, (esetleg) az adott képzésben **tervezett további sajátosságok**

Az Informatikai Intézet kiemelten kezeli a tehetséggondozás kérdését, ezért régóta üzemeltet tehetséggondozó programot (<http://www.inf.u-szeged.hu/oktatas/tehetseggondozo-program>). Ennek keretében a tehetséges hallgatók úgynevezett „kiemelt kurzusokra” járhatnak, további krediteket kaphatnak, ösztöndíjban részesülhetnek. Az Intézet mellett több cég is hirdeti ösztöndíjat tehetséges hallgatók számára.

Szintén komoly hagyományokkal rendelkezik a Tudományos Diákköri program, melynek fő célja a kiemelkedőbb képességű hallgatók motiválása kutatási munka végzésére, továbbtanulásra.

Az oktatók kiemelkedően eredményes pályázati tevékenysége folytán sok hallgató vesz részt a kapcsolódó kutatói, fejlesztői munkákban. Az egyetem számos kara és intézete által biztosított multidiszciplináris kutatások is igen hatékonyan segítik a jó képességű hallgatók szakmai fejlődését, akár szakdolgozati témájuk kiválasztását.

Az értékeléseknél már említett laboratóriumi gyakorlatokon és szóbeli vizsgákon jelentősebb személyes kapcsolat alakul ki a hallgató és oktató közt, könnyű felfigyelni a tehetségekre. Ezek mellett szakmai versenyeket tervezünk és támogatjuk a hallgatók országos vagy nemzetközi versenyeken való részvételét is.

Az egyetemi környezet által biztosított szakkollégiumi előadások, PhD előadások is felkelthetik a hallgatók érdeklődését. Az Informatika Doktori Iskola már jelenleg is rendelkezik műszaki területi követelményekkel, távlati célként a doktori munka vonzó lehet a legkiemelkedőbb tudású és a folyamatos szakmai fejlődés iránt elkötelezett hallgatók számára.

Az előírt kimeneti **szakmai kompetenciák** és a megszerzésüket biztosító **ismeretkörök, tantárgyak egymáshoz rendelése, áttekintő összegzése**

kialakítandó szakmai kompetenciák (KKK 7. pont, tudás, képesség)	kötelező tantárgyak
a) tudása	
Ismeri a villamosmérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.	Kalkulus I., Diszkrét matematika, Műszaki matematika I., Műszaki matematika II., Fizika villamosmérnököknek I., Fizika villamosmérnököknek II., Elektromágneses terek és hullámok, Anyagismeret és nanotechnológia, Menedzsment, Környezetvédelem és minőségügyi alapismeretek, Digitális architektúrák Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Mikroelektronika, Mérés és adatgyűjtés, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Ismeri a villamosmérnöki szakterület legfontosabb elméleteit, összefüggéseit és ezek terminológiáját.	Műszaki matematika I., Műszaki matematika II., Fizika

	villamosmérnököknek I., Fizika villamosmérnököknek II., Elektromágneses terek és hullámok, Anyagismeret és nanotechnológia, Számítógép hálózatok, Digitális architektúrák, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Ismeri a villamosmérnöki szakterület ismeret- és tevékenység-rendszerének alapvető tényeit, határait, korlátait.	Elektromágneses terek és hullámok, Digitális architektúrák, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Ismeri a villamosmérnöki szakterületen használt tervezési elveket.	Elektromágneses terek és hullámok, Anyagismeret és nanotechnológia, Programozás I., Programozás II., Számítógép hálózatok, Digitális architektúrák, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Elektrotechnika, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Ismeri a villamos szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását és alkalmazásuk feltételeit.	Anyagismeret és nanotechnológia, Elektronikai technológia
Ismeri az elektronika, az infokommunikáció, az irányítástechnika, az elektronikai technológia és a villamos energetika alapvető tervezési elveit, módszereit és eljárásait.	Elektromágneses terek és hullámok, Programozás alapjai, Programozás Im Programozás II., Számítógép hálózatok, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Elektrotechnika, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Ismeri a villamos szakterületen használt berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.	Fizika villamosmérnököknek II., Elektromágneses terek és hullámok, Programozás II., Számítógép hálózatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló

	energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok
Ismeri a villamos szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.	Fizika villamosmérnököknek I., Fizika villamosmérnököknek II, Anyagismeret és nanotechnológia., Számítógép hálózatok, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok
Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.	Anyagismeret és nanotechnológia, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok
Ismeri a villamos szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.	Programozás alapjai, Menedzsment, Környezetvédelem és minőségügy, Gazdasági jog, Programozás I, Programozás II, Elektronikai technológia, Távközlő hálózatok
Ismeri a villamosmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.	Anyagismeret és nanotechnológia, Programozás alapjai, Környezetvédelem és minőségügyi alapismeretek, Programozás I., Programozás II., Számítógép hálózatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Mikroelektronika, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok
b) képességei	
Képes elektronikai alkatrész- és mikroelektronikai ismereteire is alapozva analóg és digitális áramkörök rutinszerű tervezésére és kivitelezésére.	Digitális architektúrák, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika
Képes elektronikai berendezések és rendszerek tervezésére, analízisére, hibajavítására.	Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok
Képes alapvető hardver és szoftver ismereteit felhasználva számítógépek kezelésére és programozására.	Programozás alapjai, Programozás I., Programozás II., Számítógép hálózatok, Digitális architektúrák, Konfigurálható digitális rendszerek, Jelek és rendszerek
Képes a villamos és nem villamos mérési módszerek elveinek gyakorlati alkalmazására.	Anyagismeret és nanotechnológia, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Elektrotechnika, Mérés és adatgyűjtés, távközlő hálózatok
Képes főbb villamosipari anyagok és technológiák felhasználását	Anyagismeret és nanotechnológia,

igénylő feladatok megoldására.	Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Távközlő hálózatok
Képes irányítástechnikai eszközök alkalmazására.	Programozás alajai, Programozás I, Programozás II., Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Képes a villamosenergia-ellátás, -tárolás és -átalakítás folyamatához kapcsolódó feladatok megoldására.	Anyagismeret és nanotechnológia, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások
Képes alapvető híradástechnikai és infokommunikációs rendszerekhez kapcsolódó feladatok megoldására.	Elektromágneses terek és hullámok, Programozás alapjai, Programozás I., Programozás II., Számítógép hálózatok, Elektronika I., Elektronika II, Mikroelektronika, Távközlő hálózatok
Képes alkalmazás szintű ismeretei felhasználásával a kiválasztott specializációban mérnöki feladatok megoldására (tervezés, fejlesztés, üzembe helyezés, üzemeltetés, szolgáltatás, karbantartás).	Programozás alapjai, Menedszment, Energiajog, Programozás I., Programozás II., Számítógép hálózatok, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Mikroelektronika, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek
Képes munkavédelmi feladatok megoldására.	örnyezetvédelem és minőségügyi alapismeretek, Energiajog, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés
Alkalmazni tudja a villamos gyártmányokhoz és gyártmányfejlesztésekhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket.	Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika
Képes értelmezni és jellemezni a villamos rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.	Fizika villamosmérnököknek I., Fizika villamosmérnököknek II., Elektromágneses terek és hullámok, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Távközlő hálózatok, Irányítástechnika
Képes alkalmazni a villamos rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a villamos berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.	Energiajog, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Távközlő hálózatok
Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit	Elektronikai technológia, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok

szem előtt tartva.	
Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.	Számítógép hálózatok, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok
Képes az IKT eszközök használatára.	Programozás alapjai, Programozás I., Programozás II., Számítógép hálózatok, Digitális architektúrák, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektrotechnika, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Képes alkalmazni a szakterület tanulási, ismeretszerzési és adatgyűjtési módszereit.	Anyagismeret és nanotechnológia, Programozás alapjai, Számítógép hálózatok, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Képes a szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmának feldolgozására magyar és idegen nyelven, és annak mérnöki feladatokra való felhasználására.	Elektromágneses terek és hullámok, Anyagismeret és nanotechnológia, Programozás alapjai, Programozás I., Programozás II., Számítógép hálózatok, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Elektrotechnika, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.	Programozás alapjai, Környezetvédelem és minőségügyi alapismeretek, Energiajog, Programozás I, Programozás II., Számítógép hálózatok, Digitális architektúrák, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással rendelkezik.	Kalkulus I., Diszkrét matematika, Műszaki matematika I., Műszaki matematika II., Anyagismeret és

	nanotechnológia, Programozás alapjai, Környezetvédelem és minőségügyi alapismeretek, Programozás I., Programozás II. Számítógép hálózatok, Digitális architektúrák, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
c) attitűdje	
A megszerzett villamosmérnöki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.	Kalkulus I., Diszkrét matematika, Műszaki matematika I., Műszaki matematika II., Fizika villamosmérnököknek I., Fizika villamosmérnököknek II., Elektromágneses terek és hullámok, Anyagismeret és nanotechnológia, Programozás alapjai, Programozás I., Programozás II., Digitális architektúrák, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Mikroelektronika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Nyitott és fogékony a szakterületével kapcsolatos új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.	Kalkulus I., Diszkrét matematika, Műszaki matematika I., Műszaki matematika II., Fizika villamosmérnököknek I., Fizika villamosmérnököknek II., Elektromágneses terek és hullámok, Anyagismeret és nanotechnológia, Programozás alapjai, Programozás I., Programozás II., Számítógép hálózatok, Digitális architektúrák, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Elektrotechnika, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Betartja a munkavégzés és munkavállalás jogi szabályrendszerét.	Anyagismeret és nanotechnológia, Környezetvédelem és minőségügyi alapismeretek, Energiajog, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés

Elkötelezett a minőségi követelmények betartására és betartására.	Anyagismeret és nanotechnológia, Programozás alapjai, Környezetvédelem és minőségügyi alapismeretek, Programozás I., Programozás II., Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok
Betartja és betartatja a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai követelményeket, törekszik arra, hogy önképzése a villamosmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.	Anyagismeret és nanotechnológia, Programozás I, Programozás II., Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok
Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben valósuljon meg.	Menedzsment, Programozás I. Programozás II., Számítógép hálózatok, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok
Megosztja tapasztalatait munkatársaival.	Programozás I, Programozás II., Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Törekszik a jogkövető magatartásra és az etikai szabályok figyelembevételére.	Környezetvédelem és minőségügyi alapismeretek, Energiajog, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Távközlő hálózatok
Elkötelezett az egészség- és biztonságkultúra, az egészségfejlesztés iránt.	Anyagismeret és nanotechnológia, Menedzsment, Környezetvédelem és minőségügyi alapismeretek, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés
d) autonómiája és felelőssége	
Önállóan képes szakterületén átfogó, megalapozó szakmai kérdések értelmezésére.	Kalkulus I., Kalkulus I., Diszkrét matematika, Műszaki matematika I., Műszaki matematika II., Fizika

	villamosmérnököknek I., Fizika villamosmérnököknek II., Elektromágneses terek és hullámok, Anyagismeret és nanotechnológia, Programozás alapjai, Környezetvédelem és minőségügyi alapismeretek, Programozás I., Programozás II., Digitális architektúrák, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Villamosmérnöki feladatok megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.	Kalkulus I., Diszkrét matematika, Műszaki matematika I., Műszaki matematika II., Fizika villamosmérnököknek I., Fizika villamosmérnököknek II., Elektromágneses terek és hullámok, Anyagismeret és nanotechnológia, Programozás alapjai, Programozás I., Programozás II., Számítógép hálózatok, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Elektrotechnika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Irányítás mellett közreműködik a műszaki szakterület szakembereivel adott projekt megvalósításában.	Menedzsment, Számítógép hálózatok, Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Elektrotechnika, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Felelősséget vállal szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.	Menedzsment, Környezetvédelem és minőségügyi alapismeretek, Energiajog, Programozás I., Programozás II., Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Mérés és adatgyűjtés, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
A műszaki szakterületen képesítésének megfelelően önirányító és	Menedzsment, Programozás I.,

irányító.	Programozás II., Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Konfigurálható digitális rendszerek, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Villamos energetika és megújuló energiaforrások, Távközlő hálózatok, Jelek és rendszerek, Irányítástechnika
Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.	Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Mikroelektronika, Elektrotechnika
Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.	Menedzsment, Programozás I., Programozás II., Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia
Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát	Menedzsment, Programozás I., Programozás II., Digitális laboratóriumi gyakorlatok, Elektronika I., Elektronika II, Elektronikai technológia, Elektrotechnika, Mérés és adatgyűjtés

Hallgatói tájékoztatás: a kidolgozott **intézményi tájékoztató**⁸ kiadvány internetes elérhetősége (**link**): <http://www.inf.u-szeged.hu/felvetelizoknek/szakok/villasmernok-bsc>

A nemzetközi hallgatói mobilitásra felhasználható időszak, mobilitási ablak betervezése, a tantervhez illesztése

A Szegedi Tudományegyetemnek számos partnere van az Erasmus mobilitási programban. Ezek közt több olyan intézmény is található, ahol folyik villamosmérnök-képzés (Technische Universität Wien, Technische Universität Dresden, ESIEE Paris, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Technical University of Kosice, Technische Universität München, Technische Universität Dortmund). Az Informatika Intézet számos oktatójának aktív kutatói kapcsolata van, amely segíti a hallgatók és doktoranduszok mobilitását is.

A nemzetközi mobilitás segítésére elsősorban az 5. illetve 6. félév alkalmas. Az 5. féléves tárgyakat a 7. félévben, a 6. féléves tárgyakat a 4. félévben is teljesíthetik, de számos (akár kötelező) kurzust a külföldi intézmény is tud biztosítani, ezáltal lehetőség van az adott félévet más intézménynél teljesíteni. Jó példa erre a Technische Universität Wien, ahol a hallgatók az alábbi tárgyakat teljesíthetik:

Az 5. félév kötelező tárgyai:

- Távközlő hálózatok: Telecommunications, Data Communications
- Konfigurálható digitális rendszerek: Digital Systems
- Villamos energetika és megújuló energiaforrások: Power Supply, Selected Topics - Energy Systems
- Anyagismeret és nanotechnológia: Materials, Selected Topics - Electronic Materials Electronic Materials Selected Topics - Nanoelectronics and Information Technology

A 6. félév kötelező tárgyai:

- Irányítástechnika: Selected Topics - Computer controlled measurement systems - Virtual Instrumentation, Selected Topics - Automation and Control
- Mikroelektronika: Selected Topics - Microelectronic Devices, Simulation, Selected Topics - Microelectronic Devices Lab-course

A hallgatókat egy online útmutatóval kell támogatni a mobilitási ablak legészszerűbb megtervezése érdekében.

A mobilitás további segítésére további e-learning anyagok fejlesztését is tervezzük, melyek lehetővé teszik bizonyos kurzusok teljesítését távollét esetén is. Néhány gyakorlat esetében tervezhető tömbösítés, egyéni tanrend is

⁸Nftv. Vhr. 87/2015 18.§ (5) b) bekezdés előírja tájékoztató kiadvány kidolgozását és annak bemutatását.

III. A SZAKTERÜLETI INFRASTRUKTURÁLIS FELTÉTELEK

A képzés **tárgyi feltételei**, a rendelkezésre álló **infrastruktúra** bemutatása:

- Tantermek, előadótermek, laboratóriumok és eszközellátottságuk, műhelyek, gyakorlóhelyek:

A nagy létszámú előadásokhoz a Természettudományi és Informatikai Kar, illetve a Szegedi Tudományegyetem kezelésében lévő 100, 120, 150, 250, illetve 700 fős előadótermet vesszük igénybe.

Az *Informatikai Intézet* hatáskörébe tartozó tantermek és laborhelyiségek:

- 3 táblás tanterem (30 fő/terem)
- 4 multimédia-terem számítógéppel, kivetítővel felszerelve (112, 93, 35, 25 fő/terem). Az Informatikai Intézet rövid távú fejlesztési tervében a 112 férőhelyes terem felújítása tervezés és engedélyeztetés alatt van.
- 8 számítógépes oktatóterem PC munkaállomásokkal, kivetítővel (16-25 fő/terem + tanári munkahely). Szintén a rövid távú tervek között szerepel 7 terem teljeskörű felújítása, melynek eredményeképpen a termék kapacitása bővülni fog 25 illetve 30 főre. Ez szintén tervezés és engedélyeztetés alatt van.
- Ezenkívül 14 speciális felszereltségű labor:
 - 1 ipari informatika labor (24 számítógépes mérőhely, LabVIEW, MATLAB és műszervezrlő szoftverek, Omron, Siemens és Allen Bradley PLC rendszerek, szenzorok és aktuátorok, ipari folyamatmodellek (Fischertechnik futószalag és robotkar), ABB IRB-140 robotmanipulátor, USB oszcilloszkópok, multiméterek, FPGA fejlesztőkitek (XILINX), vezeték nélküli szenzormodulok), hajtástechnikai eszközök, Siemens frekvenciaváltók, háromfázisú motorok, lágyindítók.
 - 1 méréstechnika labor (20 számítógépes mérőhely, LabVIEW és műszervezrlő szoftverek, Tektronix digitális oszcilloszkópok, multiméterek, tápegységek, USB adatgyűjtő műszerek (National Instruments USB, cDAQ, saját készítésű), CompactRIO adatgyűjtő rendszerek, elektronikai fejlesztőkitek, mikrovezérlő fejlesztőkitek (C8051F és ARM alapúak), forrasztóállomások)
 - 1 műhely helyiség (elektronikai szerelési munkákhoz és mechanikai megmunkáláshoz szükséges szerszámok és gépek, forrasztóállomások, állványos fűrőgép, kéziszerszámok, CNC marógép)
 - 2 műszaki kutatólabor (Robotika, valamint Zajok és nemlinearitások kutatólabor) szakdolgozók és diplomamunkások, PhD hallgatók fogadására (10 illetve 13 számítógépes mérőhely, multiméterek (kézi illetve asztali), digitális oszcilloszkópok, PC-oszcilloszkópok, tápegységek, USB adatgyűjtő műszerek, programozható műszerek (cRIO, FPGA alapú, PXI), software-defined radio eszközök (NI USRP), mikrovezérlő és FPGA fejlesztő-kitek, pneumatikus aktuátor kit, mobil robotok és robot kitek, forrasztóállomások)
 - Szoftverminőség projekt labor: 16 db HP Pro 3400 munkaállomás (Intel Core i5-2400 CPU, 8 GB DDR3 RAM, 500 GB HDD, Ati Radeon VGA); 32 db (munkaállomásonként kettő) Samsung S24B350H monitor (24" méret, 1920x1080 felbontás)
 - Hálózatok oktatói labor: 19 db Apple iMac 21.5 (Mid 2011) (Intel Core-i5 2500 CPU, 12GB DDR3 1333MHz RAM, 500 GB HDD, AMD Radeon HD6750M 512MB VGA, 21.5" kijelző méret, 1920x1080 felbontás), 4db 19"-os rack szekrény, 12db Cisco 2811 Integrated Services Router, 8db Cisco 2911 Integrated Services Router, 4db Cisco 1941 Integrated Services Router, 6db Cisco Catalyst 3560 Switch, 2 db Cisco Catalyst 3560V2 Switch, 8db Cisco Catalyst 2960 Switch, 1db Cisco Catalyst 2950 Switch, 8db Cisco Aironet 1200 Access Point, db Cisco Aironet 1300 Access Point
 - Beágyazott projekt labor: 16 db Gigabyte munkaállomás (Intel Core i5-2320 (3 GHz) CPU, 4 GB DDR3 1333MHz RAM, 1 TB (Samsung HD103SJ) HDD, Nvidia GT440 VGA), 16db Samsung SyncMaster B1940R monitor (19" méret, 1280x1024 felbontás), 13db Lauterbach LA-7708 fejlesztői beágyazott laboreszköz (board), Olimex debugerek és fejlesztői beágyazott laboreszközök (AVR és ARM boardok), További fejlesztői beágyazott laboreszközök (Raspberry Pi boardok)
 - Mobil- és AAL- projekt labor: 16 db Gigabyte munkaállomás (Intel Core i5-2320 (3 GHz) CPU, 4 GB DDR3 1333MHz RAM, 1 TB (Samsung HD103SJ) HDD, Nvidia GT440 VGA), 16db Samsung SyncMaster B1940 monitor (19" méret, 1280x1024 felbontás)

- Általános oktatói labor: 16db Gigabyte munkaállomás (Intel Core i7-3770 (3 GHz) CPU, 8 GB DDR3 RAM, 500 GB WD Blue HDD, Nvidia Geforce 210 VGA), 16db Samsung S24B420BW monitor (24" méret, 1920x1200 felbontás)
- 1 képfeldolgozás oktató labor (16 db számítógép, nagyteljesítményű, sokmagos GPU-val szerelve, CUDA programozás támogatása, képfeldolgozó és grafikai szoftverek: Matlab, Autodesk Product Design Suite, Adobe Creative Suite, Blender, MeshLab, OpenCV, valamint Android Development Tools a mobil képfeldolgozás oktatásához)
- 1 mobil képfeldolgozás labor (kb. 20 db kamerával ellátott okostelefon különféle gyártó (HTC, LG, Nokia, Samsung, Sony Ericsson, Apple) és platform (Android, Windows Mobile, iOS, Symbian) kombinációkban, 2 db MacBook Pro notebook, 2 db számítógép)
- 1 3D labor (NextEngine 2020i Desktop 3D Scanner, MultiDrive, AutoPositioner, 1 db nagyteljesítményű számítógép, 3D monitor és aktív 3D szemüveg)
- 1 számítógépes látás és ipari képfeldolgozás labor (JAI CB-140GE színes kamera, Pericentrikus optika, Boroszkópius csővizsgáló optika, Csővizsgáló optika, Telecentrikus optika, Struktúrált minta vetítő, Háttérvilágítás (fehér), Diffúz fényforrás, Canon EF 8-15mm f/4 L fisheye zoom USM halszem optika, MESA SR4000 Time-of-flight 3D kamera, 1 db számítógép)

A laborokban és tantermekben fixen telepített oktatói számítógépek és projektorok állnak rendelkezésre. A fennmaradó néhány táblás teremben folyó oktatáshoz az oktatók laptopot és kivetítőt igényelhetnek, melyekből 5 készlet áll rendelkezésre. Minden teremben lehetőség van internet kapcsolatra is. A számítógépes tantermekben 1-5 éves, közbeszerzésben beszerezhető, többmagos processzorral szerelt HP Brand PC-k találhatóak. A géptermekekben összesen mintegy 300 munkaállomás érhető el.

A munkaállomásokon központilag menedzselte általános és speciális célra kialakított Microsoft Windows 10, Debian Linux, Microsoft Windows 7, Fedora Linux, Kali Linux, Tango Linux operációs rendszerek érhetőek el virtuális gép, esetleg hardverre telepített formában, melyekből a megtartott kurzus igényeinek megfelelően lehet választani. Szintén a kurzus igényei határozzák meg, hogy az adott oktatóteremben az alapszoftvereken felül milyen egyéb szoftverek állnak a hallgatók rendelkezésére. A hallgatók otthoni munkáját a helyi munkaállomásokhoz hasonló környezetű távolról elérhető szerverekkel, valamint elektronikusan elérhető oktatási anyagokkal támogatjuk.

A villamosmérnök szak indításához az Informatikai Intézet rövid távon számos fejlesztést tervez végrehajtani a színvonalas képzés biztosításához. **Ezekhez a forrást a Szegedi Tudományegyetem a mérnöki képzéseit fejlesztő támogatásokból biztosítja.** A fejlesztéssel minden tantárgy oktatásához igényes, modern infrastruktúra áll rendelkezésre, melynek elemei a következők.

- 1 új, általános számítógépes oktatási labor kialakítása
- 3 speciális oktatási laboratórium kialakítása (Villamos és elektronikai technológiák laboratórium, Villamos gépek és energetika laboratórium, Hálózati kommunikációs laboratórium)
- A törzstárgyak valamint a specializációkhoz tartozó kurzusok megtartásához jelentős felszerelés bővítést tervezünk (160 db univerzális műszer (multiméter, oszcilloszkóp, tápegység), 230 db speciális kísérletező készlet (mikrovezérlő, FPGA és CPLD kit-ek, folyamatmodellek, ...), 36 db speciális műszer (source meter-ek, spektrum analízátorok, vector network analyzer, kalibráló készletek, ipari robotok))

Az Informatikai Intézet középtávú fejlesztési tervei között szerepel további hallgatói projekt laborok kialakítása (Szoftverminőség, Szoftverteresztelés, Nyílt forrású fejlesztés, Mobil fejlesztés, Telemedicina, IoT, Számítógépes optimalizálás, Beágyazott rendszerek, Szoftver verifikációs és kiberbiztonsági, Műszaki informatikai rendszerek). Ehhez kapcsolódóan a hálózati infrastruktúrát és szerver szolgáltatásainkat is fejleszteni fogjuk.

A *Fizikai Intézet* az általa a képzési tervben vállalt 4 kurzushoz az előadótermet biztosítja vetítési és kísérleti bemutatási lehetőségekkel együtt. A hallgatók a projektmunkájuk illetve szakdolgozati munkájuk releváns kísérleti feladatait az SZTE Optikai és Kvantumelektronikai Tanszékének négy laborjában végezhetik el, illetve e laborokban megtekinthetik és használhatják az előadásokon bemutatott kísérleti eszközök egy részét is.

- Az AdOptIm kutatócsoport 2014 tavaszán új laboratóriumba költözik a felújított Bolyai épületbe, ahol a tervek szerint egy Nikon Ti-E Eclipse konfokális mikroszkóp képezi a lokalizációs rendszer

alapját, melyen a hallgatók is dolgozhatnak. Ez a labor fontos részét képezi az Optikai mikroszkópia kurzus gyakorlati bemutatójának.

- A Tewati lézertudományi laborban egy 1 terawatt csúcsteljesítményű titán-zafir lézerrendszer található, mellyel egyrészt attosekundumos impulzusok kelthetők, másrészt pumpa-próba kísérletek végezhetők. Ezen eszközök használata elősegíti, hogy a hallgatók a későbbiekben a Szegeden épülő ELI-ALPS lézerközpontban lézerekre épülő, bionikai kutatásokat végezzenek. A Tewati laborban rendelkezésre áll még egy Nd:YAG lézer, mellyel felületek mikromegmunkálására van lehetőség.
- A Tewati labor szomszédságában van a Helios hallgatói lézertudományi labor, ahol a hallgatók a femtoszekundumos lézerek üzemeltetésével, diagnosztikájával ismerkedhetnek meg.
- A Tanszéken van még további két lézertudományi labor excimer és Nd:YAG lézerekkel felszerelve, ahol lézeres anyagmegmunkálásra van lehetőség, beleértve biológiai minták lézeres megmunkálását is.

A Fizikai Intézet és a Kémiai Intézet közösen tart fenn egy 20 fős hallgatói számítógépes kabinetet, ahol fizikához illetve kémiához kötődő számítógépes programozási ismeretek adó kurzusok tarthatók. A kutatólaborokhoz mindig tartozik több számítógép, melyet a hallgatók is használhatnak a laborban végzett mérésekhez illetve a mérési eredmények kiértékeléséhez.

A Kémiai Intézet által végzett oktatás túlnyomó része a 2012-ben felújított, Dóm tér 7-8 alatti épületében, az épület oktatási szintjén zajlik. Itt hat teljesen felújított és frissen felszerelt hallgatói labor, három szemináriumi helyiség, és két nagyelődő található. Kis számban, de vannak még elméleti és gyakorlati órák a Béke-épületben is. A Kémiai Intézet rendelkezik minden kémiai vagy kémiai jellegű tárgy oktatásához szükséges műszeres infrastruktúrával is. Az Infobionika tárgyhoz előírt nagyműszeres gyakorlatok úgy teljesíthetők, hogy a főként kutatási feladatok megoldására használt nagyműszereink (AFM, SEM, TEM, Raman, IR, XRD, TG-DTG) használatát a hallgatók számára lehetővé tesszük a hallgatói laboratóriumi gyakorlatok idején.

A kutatások támogatására sikerült egy eléggé fejlett nagyműszeres infrastruktúrát létrehozni. Többnyire használatarányos térítés ellenében rendelkezésre áll sokféle nagyműszer (mágneses rezonancia spektrométerek, infravörös és Raman spektrométerek, mikroszkópok, porröntgen diffraktométerek, pásztázó és transzmissziós elektronmikroszkópok, atomerő mikroszkóp, pásztázó alagútmikroszkóp, fotoelektron-spektroszkópiás műszerek, termikus mérésekre alkalmas műszerek, ICP spektrométer, tömegspektrométerek), valamint gáz- és nagynyomású folyadékkromatográfok. Ha valami olyan mérésekre van szükség, ami a Intézetben nem érhető el, akkor használhatók a kutatócsoportok hazai és nemzetközi kapcsolatai. Kiterjedt kapcsolatok vannak a hasonló profilú társegyetemekkel (ELTE, Debreceni Egyetem, Pannon Egyetem) és külföldi egyetemekkel egyaránt.

A Mérnöki Kar területén a laboratóriumi kurzusok megtartásához a következő infrastruktúra áll rendelkezésre:

1. Irányítástechnika laboratórium. Főbb eszközök: MPS munkaállomások, pneumatikus és elektropneumatikus munkaállomások, PLC-s munkaállomások, többhurkú fluidtechnikai oktatási rendszer, tápegységek
2. Robottechnika laboratórium. Főbb eszközök, ipari robotok, LEGO robotok, szenzortechnikai munkaállomás
3. Diagnosztika laboratórium. Főbb eszközök: zajszintmérők, zaj- és rezgéselemző rendszer, mérőmikrofon, UH-os szivárgásvizsgáló, hőkamera, gépállapot felügyelő műszer, forgó demonstrációs próbapadok

A villamosmérnök szak indításához a Mérnöki Kar rövid távon egy új, Villamos gépek és energetika laboratórium kialakítását fogja elvégezni, melyhez a forrást a Szegedi Tudományegyetem a mérnöki képzéseit fejlesztő támogatásokból biztosítja (tervezett felszerelés: Villamos motorok oktatási és kutatási célú vizsgálati padjai túlterhelhető és hálózati visszatáplálásra alkalmas elrendezésben (8 db általános gépcsoport egyedi specifikáció szerint, 2 db túlterhelhető gépcsoport egyedi specifikáció szerint, 1 db 50 kW emelt igényű gépcsoport egyedi specifikáció szerint, 1 db vezérelhető DC labor tápegység 50 kW egyedi specifikáció szerint, 1 db napelemes modul, 10 db számítógép, 10 db tápegység, 10 db oszcilloszkóp, 10 db Weller forrasztóállomás, 2 db Weller forrasztóállomás és kiforrasztó állomás egyben, 10 db digitális multiméter). Ezen felül a meglévő laboratóriumok bővítésére a következő eszközök beszerzése szerepel a fejlesztési tervben: 1 db EEPS - pneumatikus pozicionáló rendszer, 3 db elektro-

hidraulikus munkaállomás, megfogás-technikai eszközök, szelepszigetek, 20 db tápegység, 10 db oszcilloszkóp, Ipari és laboratóriumi érzékelők, aktuátorok, 1 db korszerű anyagok élettartam vizsgálatára alkalmas mérőpad, 1 db örvényáramú mérőberendezés, 1 db endoszkópos mérőberendezés, 1 db UH-os repedésvizsgáló, 1 db akusztikai vizsgáló rendszer (süketszoba) kialakítása, számítógépek, projektorok.

- Számítástechnikai, oktatástechnikai ellátottság:

Az Informatikai Intézet oktatótermeihez kapcsolódó számítógépes hálózatot a Intézet üzemelteti. A munkaállomások strukturált kábelezéssel kapcsolódnak a Intézet által üzemeltetett switchekbe, 1 Gbps sebességen. A switchek és routerek 10 Gbps optikai csatolóval kapcsolódnak egymáshoz és az Egyetemi Számítóközpont központi routeréhez, amely Budapest felé biztosítja a kapcsolatot hallgatóink számára, ugyanúgy, mint minden egyetemi polgár számára. Az Egyetemi Számítóközpont üzemeltetett elektronikus indexhez (ETR), a vírus- és spam-szűrt levelező rendszerhez, és a hallgatói honlapokat biztosító kiszolgálóhoz hallgatóink minden laborunkból hozzáférnek.

A intézet üzemeltetésében lévő a hallgatói munkát segítő főbb szerverek:

- 22 db HP Blade BL460c szerver és hozzájuk kapcsolt 12.5TB EVA 4100 SAN, 14TB HP P2000 SAS és 4TB MSA1000 háttértárakkal
- 8 db HP Proliant DL360 szerver

A szervereken Vmware Esxi, Red Hat Linux, Centos Linux, Ubuntu Linux, Windows Server operációs rendszerek futnak.

A szerverek által biztosított szolgáltatások:

- *hallgatók azonosítása*: minden hallgató saját azonosítóval és jelszóval rendelkezik, amellyel az erőforrásokat használhatja. Intézetünknek mintegy 4200 regisztrált felhasználója van. Az összes rendszer (hallgatói munkaállomások, szerverek) az egységes autentikációt biztosító LDAP szolgáltatáshoz kapcsolódik.
- *közös home könyvtár*: minden felhasználónak saját, csak általa elérhető lemezterületet biztosítunk. Ez a terület elérhető minden munkaállomáson mind Linux, mind Windows alatt, így a felhasználó bárhol dolgozhat, munkáit mindig megtalálja. A home könyvtárról naponta biztonsági mentés készül. A hallgató home könyvtárát otthonról is elérheti.
- *oktatási anyagok*: a kurzusokhoz kapcsolódó oktatási anyagok egy másik, a hallgatók számára csak olvasható könyvtárban található, melyet az oktatók rendszeresen frissítenek. Ezek az anyagok minden munkaállomáson elérhetők, illetve a hallgatók otthonról azonosítójuk, jelszavuk megadásával férnek hozzá.

Az Informatikai Intézet minden tárgy oktatásához az igényelt szoftvert a munkaállomásokon és/vagy a szervereken elérhetővé teszi. Az Intézet él a szoftvergyártók oktatást támogató programjaival. Tagjai vagyunk a Microsoft DreamSpark (korábban MSDNAA) programjának, így a hallgatók jogosultak hazavinni és kipróbálni a Microsoft legújabb szoftvereit. Az oktatáshoz angol és magyar nyelvi környezetet is biztosítunk.

- Könyvtári ellátottság; a papíralapú, illetve elektronikusan elérhető fontosabb szakmai folyóiratok és a szak szempontjából fontos szakkönyvek könyvtári, ill. internetes elérhetősége, a könyvtár ezen adatait tartalmazó honlap címe

Az oktatáshoz szükséges könyvtári ellátottságot az SZTE Klebersberg Könyvtára (<http://www.bibl.u-szeged.hu/>) magas színvonalú szolgáltatásain túlmenően az intézeti könyvtári egységek biztosítják.

Az Informatikai Intézet Könyvtárának gyűjtőkörét - a kutatáshoz és az oktatáshoz szükséges - informatikai és számítástudomány alkalmazása terén megjelenő, túlnyomó részben angol nyelvű könyvek, folyóiratok, valamint jegyzetek határozzák meg.

A Könyvtár jelenlegi könyvállománya – saját gyarapításból - közel 5200 kötetet tesz ki A Könyvtár évente megközelítőleg 2.000.000,- Ft-ért vásárol könyveket, melynek a 85-90%-a angol nyelvű, ezért beszerzésük is külföldről történik. Ezek a dokumentumok az Intézeti Könyvtár polcaira kerülnek, melyek a hallgatók, oktatók és kutatók számára egyaránt hozzáférhetőek. Állománya az Egyetemi Könyvtár által üzemeltetett adatbázison keresztül visszakereshető (<http://opac2.bibl.u-szeged.hu/szteek/opac>). Az Egyetemi Könyvtár évente javaslatot kér az Intézettől külföldi szakirodalom, oktatási segédanyagok (nyomtatott és elektronikus könyvek) vásárlására a kari oktatás és PhD képzés szakirodalmi hátterének erősítése céljából. A beszerzett műveket az Egyetemi Könyvtár szakolvasói terében helyezik el és

elérhetővé teszik hallgatók, oktatók és kutatók számára is. Ezenkívül folyamatosan együtt dolgozik az Intézeti Könyvtár az Egyetemi Könyvtárral, és ha az évi javaslaton felül is szükségessé válik bizonyos dokumentumok beszerzése, akkor ezt jelzi az Egyetemi Könyvtár felé. Továbbá az Egyetemi Könyvtár lehetőséget biztosít minden beiratkozott olvasójának arra, hogy egyénileg - a honlapjukon keresztül - szakirodalmat javasoljon. (<http://service.bibl.u-szeged.hu/beszjav/>)

Az Intézeti Könyvtárba 110 hazai és külföldi szakmai papíralapú folyóirat jár előfizetés vagy csere útján. Előfizetésből 45 angol nyelvű címet szerez be a Könyvtár, melynek értéke évente kb. 13.000.000,- Ft. Ezek nyomtatott és elektronikus formában is elérhetőek. Nyomtatott példányok helyben a Könyvtár polcain használhatóak, míg az elektronikus változatok hozzáférhetőek az egyetemi hálózaton. Ezek többsége Elsevier, Springer, SIAM kiadók kiadványai. Továbbá az Intézeti Könyvtár IEEE angol nyelvű nyomtatott folyóiratokat kap az NJSZT-től tartós kölcsönzésre, összesen 20 címet, melyek szintén a Könyvtár polcain hozzáférhetőek, és 2011 szeptemberétől az EISZ szolgáltatásainak keretében elektronikusan is elérhető az egyetemi hálózaton.

Külön kiemelő az Informatikai Intézet saját kiadványával, az Acta Cybernetica című – máig egyetlen, nemzetközileg jegyzett magyar számítástudományi folyóirattal - folytatott kiterjedt nemzetközi csere, amelynek keretében további 20 értékes szakmai folyóirattal gazdagodik a könyvtár kínálata.

Az egyetemi könyvtárban a hallgatóság a legkorszerűbb körülmények között jut hozzá a matematikai alapkursusokhoz szükséges irodalomhoz. Emellett tovább működik a Bolyai Intézet országos jelentőségű, mintegy ötvenezer kötetes matematikai szakkönyvtára is. A matematika oktatásának és kutatásának feltételeihez a Bolyai Intézet kiadói tevékenysége is hozzájárul. A Bolyai Intézet 1922 óta adja ki a Riesz és Haár által alapított Acta Scientiarum Mathematicarum nemzetközi folyóiratot, 1994 óta a Polygon jegyzet- és tankönyvsorozatot, továbbá 1991 óta az azonos nevű matematikai-didaktikai szakfolyóiratot. Linkek könyvtári keresésekhez: <http://cab.math.u-szeged.hu/index.php/hu/konyvtar/adatbazisok>.

A hallgatói tanulmányok eredményes elvégzését segíti a 2004-ben átadott Tanulmányi és Információs Központ, amelyben csaknem 400 számítógépes munkaállomás és az ország legkorszerűbb egyetemi könyvtárának tekinthető egységesített könyvtár is hallgatóink rendelkezésére áll (<http://www.bibl.u-szeged.hu>). Az Egyetemi Könyvtár szolgáltatásainak egyike, az e-források biztosítása otthonról. Az Egyetemi Könyvtár 2010 májusától egy proxy szerver segítségével az Egyetemen, ill. a Könyvtáron kívülről is elérhetővé teszi az Egyetem könyvtárába beiratkozott oktatói, kutatói, hallgatói és munkatársai számára az Egyetemi Könyvtár által előfizetett elektronikus információforrásokat, ill. az Egyetemi Könyvtáron keresztül hozzáférhető országos szolgáltatásokat. Ennek segítségével az online források akár otthoni számítógépről is elérhetőek. (<http://ww2.bibl.u-szeged.hu/index.php/e-szolgáltatások/e-forrasok-otthonrol>)

Az Egyetemi Könyvtár létrehozott egy "Contenta" nevű digitális archívumot, amely teljes szövegében (ill. teljes képi vagy mozgóképi, ill. hangmi mivoltában) képes tárolni, indexelni az oktató- és kutatómunka során keletkezett és megőrzésre érdemesnek tartott dokumentumokat. Ez a repozitórium szakszerűen feltárja a feltöltött dokumentumokat, összekapcsolja a meglévő adatbázisokkal és egyben módot ad arra, hogy a különféle - elsősorban - európai repozitórium indexelő rendszerek az Egyetem anyagát még hatékonyabban bekapcsolja a világ tudományos vérkeringésébe. Tematikus repozitóriumok készülnek, amelyek között az SZTE Doktori Repozitórium (<http://doktori.bibl.u-szeged.hu/>) és az SZTE Diplomamunka Repozitórium (<http://diploma.bibl.u-szeged.hu/>) is már hozzáférhető, ezzel is segítve az oktatási, kutatási munkát.

- A hallgatói tanulmányok eredményes elvégzését segítő további szolgáltatások, juttatások, a biztosított taneszközök (*tankönyv, jegyzet* ellátás stb.), mindezek az **idegen nyelven folyó képzésben az adott idegen nyelvű anyaggal!**

Informatikai Intézet szolgáltatásai:

Az Informatikai Intézet a [piacvezető informatikai cégekkel aktív kapcsolatrendszer alakított ki és ápol, amely a hallgatók számára lehetővé teszi:](#)

a diplomázás utáni könnyebb elhelyezkedést

a cégekkel való aktív együttműködés eredményeként az egyetemmel közösen megvalósuló innovációs projektekre való bekapcsolódás lehetőségét már az egyetemi tanulmányok alatt

kooperatív képzés: melynek lényege, hogy a hallgatóknak lehetőségük van, az adott cégeknél gyakorlatot szerezni, tapasztalt szakemberek irányításával

az ipari partnerekkel együttműködésben közös speciálkollégiumok meghirdetése, ezzel is színesebbé, érdekesebbé téve az oktatási palettát

Igen hatékonyan működik az Intézetben a [Tanulmányi Tanácsadói rendszer](#). A szakok tanulmányi tanácsadói az adott szak elvégzésével kapcsolatos kérdésekben pontos tájékoztatást és tanácsot tudnak nyújtani a hallgatóknak.

Az Informatikai Intézet a tehetséges hallgatók számára programozási versenyeket szervez (pl. ACM programozói verseny).

Heti rendszerességgel szakmai szemináriumok keretében az Informatikai Intézet oktatói, illetve más intézményekből vendég előadók tartanak kutatási eredményeikről és a szakma legfrissebb eredményeiről előadásokat, mely a hallgatók számára szabadon látogatható.

Egyetemi és kari szolgáltatások:

[Egyetemi Számítóközpont](#)

A Szegedi Tudományegyetem működésének informatikai hátterét az Egyetemi Számítóközpont munkatársai biztosítják, melyek a következő szolgáltatásokat biztosítják az egyetemi polgárok részére:

- [Neptun](#)
- [Otthoni Internet](#)
- [Szerver tanúsítvány szolgáltatás](#)
- [Help Desk](#)
- Webes [levelezés](#)
- [Hallgatói levelező és honlap szerver](#)
- [SZTE Google kereső](#)
- [Levelek fogadása](#)

Az SZTE Karrier Iroda (<http://www.karrier.szeged.hu/>) feladata a szegedi felsőoktatásból kikerülő szakemberek és az intézmények, illetve cégek közötti kétoldali kommunikáció segítése, a régió hallgatóit és pályakezdeit, felkészítik a munka világában való eligazodásra.

Szolgáltatásai: Állásbörzék szervezése, Kiadványok szerkesztése, Állás és gyakorlati helyek közvetítése, Karrierfejlesztési kurzus, Pályaorientációs és karrier tanácsadás, [SZTE Alma Mater](#)

[Hallgatói Szolgáltató Iroda](#)

Központi, hallgatói szolgáltató iroda az egyetem minden kara és hallgatója részére magas szintű, egységes hallgatói szolgáltatásokat nyújtani.

Tevékenységeik: ki- és befizetések kezelése (ösztöndíjak kiszámítása, számfejtése, utalása, kivetések elkészítése, csekkek gyártás), számlák készítése, kiadása a hallgatói befizetésekről, pénzügyi jellegű igazolások kiadása (ösztöndíj és tandíjigazolások), diákigazolvány kezelés (teljes ügyintézés, elektronikus nyilvántartás kezelése), pályázatok kezelése (begyűjtés, irattározás), természetbeni juttatások kezelése (bérlet, könyvcsekk kiosztása), kollégiumi nyilvántartás (szoftverfejlesztés, csekkgyártás), hallgatói szolgáltatásokkal kapcsolatos ügyfélszolgálat biztosítása

[József Attila Tanulmányi és Információs Központ](#)

A Szegedi Tudományegyetemen zajló oktatómunka sikeréhez nagyban hozzájárul az egyedülálló infrastrukturális fejlesztés, melynek eredményeképpen 2004-ben elkészült a napi ötezer látogatót fogadó egyetemi campus, a József Attila Tanulmányi és Információs Központ. Az Eurorégióban egyedülálló Kongresszusi Központ hazai és nemzetközi konferenciáknak, egyetemi és üzleti rendezvényeknek, valamint kulturális és karitatív programoknak (hangverseny, kiállítás), fogadásoknak, bálloknak ad helyet.

[Kollégiumok, szakkollégiumok](#)

A Szegedi Tudományegyetem öt nagy, úgynevezett karközi kollégiummal rendelkezik, melyek a város különböző pontjain, de a hallgatók számára egyaránt ideális környezetben helyezkednek el, s a lakhatás mellett változatos kulturális, sportolási és szórakozási lehetőséget kínálnak. Egyes karoknak saját kollégiumuk is van, de akadnak olyan szegedi, szervezetileg nem az SZTE-hez tartozó diákszallások is, melyek szintén fogadnak egyetemistákat. Az egyetemen szakkollégium, ilyen pl. az Eötvös Loránd Kollégium is, várja az érdeklődő hallgatókat.

[Nemzetközi Kapcsolatok Igazgatósága](#)

A Nemzetközi Kapcsolatok Igazgatóságának feladata a Szegedi Tudományegyetem nemzetközi stratégiájának megvalósítása, az egyetem intézményi szintű nemzetközi kapcsolatainak ápolása, a hallgatók külföldi tanulmányútjainak, ösztöndíjainak szervezése, koordinálása. Számos hallgatónak van így lehetősége külföldön részképzésben való részvételre.

[Sportközpont](#)

Az egyetemen folyó sportéletért felelős.

[Universitas-Szeged Kft.](#)

Az Universitas-Szeged Kht azzal a céllal alakult meg, hogy a Szegedi Tudományegyetem hallgatóinak kiemelkedő minőségű, ugyanakkor kedvező árral rendelkező szolgáltatást nyújtson az egyetemi élet minden területén. Így például albérlet közvetítés, kihelyezett fénymásolók, automaták működtetése, SZTE Jegyzetbolt, SZTE Ajándékbolt, JATE Klub, SZTE Teniszközpont

Kari Központi Szolgáltatások:

Elektronikus Tanulmányi Ügyintézés:

A tanulmányi ügyekkel kapcsolatos adatnyilvántartás és adminisztrációs munkát a Kar Tanulmányi Osztálya végzi támaszkodva az Neptun-ra. Az Neptun egyszerűen és gyorsan működik mind a kurzusfelvétel, mind a tanulmányok értékelése és az eredmények nyilvántartása területén. (<http://www.neptun.u-szeged.hu/>). A hallgatók számára minden tanulmányi ügygel, oktatással kapcsolatos információ, az egyetemi szabályzatok és a hallgatói ügyek intézéséhez szükséges űrlapok elérhetők az egyetem weboldalán (<http://www.sci.u-szeged.hu/>).

Sok olyan tanulmányi ügy létezik, amelyek elintézése nem igényel személyes megjelenést a Tanulmányi Osztály fogadóóráján. Az Elektronikus tanulmányi ügyintézés lehetővé teszi a hallgatók számára, hogy a nélkül intézhessék ügyeiket, hogy a Tanulmányi Osztályra be kellene fáradniuk.

Az SZTE Egyetemi Hallgatói Önkormányzat (SZTE EHÖK), illetve az SZTE TTIK HÖK a hallgatók számára érdekérvényesítést és szolgáltatásnyújtást végez. A HÖK képviseli a hallgatói érdekeket a különböző intézményi szinteken, bizottságokban. Az érdekképviselés és a szolgáltatásnyújtás mellett a TTIK HÖK számos hagyományos, a hallgatók kikapcsolódását lehetővé tevő rendezvényt is szervez, pl. gólyabált, TTIK-s partikat, szakos esteket, sportnapot, korcsolya esteket, stb.

- Az oktatás egyéb, szükségesnek ítélt feltételei (*ha vannak*)