

Tantárgy neve: Kiberfizikai rendszerek összetevői	Kreditértéke: 6
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tanóra típusa: 2 óra előadás, 4 óra gyakorlat, összesen 72 óra az adott félévben Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (kollokvium / évközi jegy / egyéb): évközi jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye: 4. félév	
Előkövetelmények: Kiberbiztonság, XX in the loop rendszerek	
Tantárgyleírás: Iparban alkalmazott kiber-terek ismertetése és osztályozása. Gyártást segítő HMI rendszerek tervezése és integrációja. Kiberfizikai rendszerek tervezése, AR + VR technológia felhasználásával. Augmented Reality alapú programok írása és optimalizációja. Virtual Reality interakcióra alkalmas programok írása és alkalmazása. Védett hálózati rendszerek kialakítása CPS célokra. Hálózati protokollok ismertetése alkalmazhatóságuk szerint. Beágyazott rendszerek és valós idejű operációs rendszerek használata. Hálózatra csatolt eszközök védelme és cloud szolgáltatások szerepe az adat megosztásban. Robotok hálózatra való kötése, mérések kivitelezése hálózati eszközökön keresztül. Adatbányászat (Data Mining) alapvetései és adatelemzése logisztikai célokra. Végpontok közötti titoksítás adat csere során. Hálózati adatforgalom kezelése és NAS rendszerek. Operációs rendszerek virtualizációja és kompatibilitási hibák áthidalása vezérlés és mérések tekintetében.	
Irodalom	
Kötelező irodalom: <ul style="list-style-type: none"> - Dr. Husi Géza, Industry 4.0 (Hungarian) Debreceni Egyetem MK 2018 - Géza Husi (editor) Cyber-Physical Systems Debreceni Egyetem MK 2018 - Géza Husi (editor) Mechatronic System in the CyberPhysical Space Debreceni Egyetem MK 2018 - David J. Wetherall Andrew S. Tanenbaum, „Számítógép-hálózatok”, 2013 - André Platzer, Logical Foundations of Cyber-Physical Systems 2018 Ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> - Lee, Edward A. and Seshia, Sanjit A.: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, http://LeeSeshia.org, ISBN 978-0-557-70857-4, 2011. 	
Előírt szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek	
<p>a) tudása</p> <ul style="list-style-type: none"> - Képes rendszerszintű feladatokat értelmezni és szükség szerint beavatkozni. - Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. - Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. - Ismeri a mechatronikai területen alkalmazott gépészeti és villamos szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. - Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés-technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. - Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. 	

- Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein.

- Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.

- Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit.

- Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges jogszabályokat.

- Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.

A választott specializációtól függően az alábbiak közül egy vagy néhány tématerület ismerete az alábbi szakterületek közül legalább egy területen:

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik robottechnika és adaptív mechatronikai berendezések terén.

- Ismeri az intelligens beágyazott rendszereket, rendelkezik a tervezésükhöz alkalmas ismeretekkel.

- Ismeri a teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszereket, a mechatronikai berendezések energiaellátásának módszereit, eszközeit.

- Ismeri az optomechatronikai rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.

- Ismeri a biomechatronikai rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.

- Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.

- Ismeri az épületmechatronika rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.

- Ismeri a gyártórendszerek-automatizálása, és a robotizálás módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.

- Ismeri az agro-mechatronika módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.

b) képességei

- Képes, a mérőrendszerek használatára, és az azokkal történt mérések kiértékelésére.

- Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére.

- Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására.

- Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére.

- Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén.

- Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni.

- Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát.

- Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére.

- Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információk technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére.

- Képes a mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására.

- Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz.

- Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival.
- Képes a kreatív problémakezelésre és az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az érték alapúság mellett.
- Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
- Elkötelezett az egészség-, és biztonságkultúra, valamint az egészségfejlesztés iránt.

c) attitűdje

- Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek.

- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa.

- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.

- Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.

- Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani.

- Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére.

- Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással.

- Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni.

- Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait.

- Szakmai munkájában megfelel a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség követelményeinek.

- Tevékenysége során követi a környezetvédelem, a munkahelyi egészség és biztonság alapvető előírásait.

- Megfelelően nyitott, ismeri és alkalmazza az egyenlő esélyű hozzáférés elvét.

d) autonómiája és felelőssége

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.

- Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.

- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.

- Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli.

- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.

- Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal.

- Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.

- Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Tantárgy felelőse: Dr. Korondi Péter

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k): Dr. Husi Géza, Erdei Timotei István, Korsoveczki Gyula

Tantárgy neve: Kiberfizikai rendszerek összetevői		Tantárgy kódja: MK5KIROR06R217
Kredit: 6	Követelmény: évközi jegy	Tanszék: Mechatronikai Tanszék
Óraszám: 2 + 4	Előkövetelmény: Kiberbiztonság, XX in the loop rendszerek	
Tantárgyfelelős: Dr. Korondi Péter		Tantárgy oktatói: Dr. Husi Géza, Erdei Timotei István, Korsoveczki Gyula
HÉT	ELŐADÁS	GYAKORLAT
1.	Iparban alkalmazott kiber-terek ismertetése és osztályozása.	Kiberfizikai rendszer specifikációk I.
2.	Gyártást segítő HMI rendszerek kivitelezése	Kiberfizikai rendszer specifikációk II.
3.	Kiberfizikai rendszerek tervezése, AR + VR technológia felhasználásával	Kiberfizikai rendszer specifikációk III.
4.	Védett hálózati rendszerek kialakítása CPS célokra. Hálózati protokollok ismertetése alkalmazhatóságuk szerint.	Szenzor integráció kiberfizikai rendszerekhez I.
5.	Beágyazott rendszerek és valós idejű operációs rendszerek használata. Hálózatra csatolt eszközök védelme és cloud szolgáltatások szerepe az adat megosztásban.	Szenzor integráció kiberfizikai rendszerekhez II.
6.	Robotok hálózatra való kötése, mérések kivitelezése hálózati eszközökön keresztül.	Real-Time kernel-ek osztályozása és Linux distribúciók használata.
7.	Első rajzhét	
8.	Adatbányászat (Data Mining) alapvetései és adatelemzése logisztikai célokra.	Virtuális mobil robot 3D tervezés.
9.	Végpontok közötti titoksítás adat csere során. Hálózati adatforgalom kezelése és NAS rendszerek.	Virtuális mobil robot programozása kiber-térben.
10.	Operációs rendszerek virtualizációja és kompatibilitási hibák áthidalása vezérlés és mérések tekintetében.	Kiber-fizikai terek létrehozása és modellek optimalizációja
11.	Algoritmus alapú futás idejű hibatűrés mechanizmusok CPS rendszerekben	Interakciók kialakítása és virtuális modellel.
12.	Szenzorfüziós feladat modellezése és megoldása	AR & VR based rendszerek létrehozása I.
13.	CPS rendszerek nem funkcionális jellemzőinek modellezése és elemzése	AR & VR based rendszerek létrehozása II.

14.	Második rajzhét
KÖVETELMÉNYEK	
Az aláírás feltétele: Részvétel a gyakorlatokon a TVSZ előírásai szerint. A kiadott házi feladatok helyes megoldása és határidőre való beadása	
Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele: Beadott feladatok átlaga	