

Kiberfizikai Rendszerek Intézet			Mintatanterv szerinti 7. félév 2026-27-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tg	lab
Szenzorhálózatok, IoT rendszerek	NKXSI1HBNF	4	nappali heti	1	0	2
Tárgyfelelős: Prof. Molnár András			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k): Bringye Zsolt						
Előtanulmányi feltételek:		Beágyazott eszközök programozása, kommunikációs protokollok				
Számonkérés módja:	Évközi jegy					
A tananyag						
Oktatási cél:	Cél a szenzorok és beavatkozók összekapcsolásával kialakított IoT rendszerek jellemzőinek bemutatása, az ilyen rendszerek kialakításához kapcsolódó legfontosabb szabványok és protokollok áttekintése.					
Tematika:	Témák: IoT modellek, kommunikáció (ideértve a nem IP alapú megoldásokat is), adattovábbítás kérdései, MQTT. Adatfeldolgozás, edge computing. Biztonsági és megbízhatósági kérdések. A laborgyakorlatokon a hallgatók 2-3 fős csoportokban dolgozva egy BLE-képes eszközökből álló szenzor hálózatot alakítanak ki, IP kommunikációra képes átjáróval (NodeMCU ESP-32S alapon). Az MQTT-n keresztüli kommunikáció központi végpontja egy Node-Red alapú rendszer, amelyen adatfeldolgozási, vizualizációs feladatokat oldanak meg a hallgatók.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Előadás: IoT fogalma, fő használati esetek, architektúra modellek Labor: Környezet megismerése, egyszerű teszt programok készítése ESP32s egykártyás eszközre, egyszerű mérések (pl. hőmérséklet)
2.	Labor: Ismerkedés a Node-RED eszközzel, WiFi-n keresztüli kommunikáció
3.	Előadás: IoT architektúra rétegek (eszközök és átjárók) Labor: Node-RED alapú adatgyűjtés, riasztás és vizualizáció több szenzorral (csoportos feladat)
4.	Labor: MQTT alapok, http kommunikáció kiváltása MQTT alapú üzenetküldéssel
5.	Előadás: IoT architektúra rétegek folytatás (IoT platform és üzleti réteg) Labor: MQTT alapú üzenetküldésen alapuló feladat folytatása (legjobb gyakorlatok, megoldási minták)
6.	Labor: MQTT alapú üzenetküldésen alapuló feladat kibővítése két irányú kapcsolattal (szenzor egységek konfigurációjának módosítása)
7.	Előadás: IoT biztonság Labor: ismerkedés a BLE alapú kommunikációval, egyszerű PoC kódok
8.	Labor: BLE alapú végpontokon és ESP32s-en megvalósított átjáró komponensen (BLE-MQTT) alapuló megoldás tervezése, megvalósítás
9.	Előadás: Vezeték mentes kommunikációs lehetőségek Labor: Előző laboron elkezdettek folytatása (kétirányú kommunikáció)
10.	Labor: Előző laboron elkezdettek folytatása (hibakezelési lehetőségek a végpontokon, az átjáró komponensen és a központi komponensen)
11.	Előadás: MQTT és alternatívái Labor: Zárthelyi (program készítése)

12.	Labor: önálló feladat bemutatása	
13.	Előadás: LoRaWAN Labor: önálló feladat bemutatása (folytatás)	
14.	Labor: zárthelyi pótlás	
Félévközi követelmények		
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Sikeres zárthelyi dolgozat (laboron) és önálló feladat	
Zárthelyi dolgozatok		
Oktatási hét	Témakör	
11	A félévben megismertek alkalmazását ellenőrző feladat készítése (program)	
14.	Pótlási lehetőség	
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)		
A zárthelyi dolgozat és az önálló feladat százalékos értékelésének átlagolásával kapott érték alapján (amennyiben mindkét elem értékelése külön-külön legalább 51%)		
Pótlás módja		
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	A HKR-ben előírtaknak megfelelően, a vizsgaidőszak első 10 munkanapjának valamelyikén az aláíráspótlás díj ellenében pótolható.	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)		
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)		
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:		
	Elérhető eredmény	Érdemjegy
	0-50%	Elégtelen (1)
	51-62%	Elégséges (2)
	63-74%	Közepes (3)
	75-86%	Jó (4)
	87-100%	Jeles (5)
Irodalom		
Kötelező:		
Ajánlott:		
Egyéb segédletek:	Moodle	