

# ÉRZÉKELŐK ÉS BEAVATKOZÓK I. 0. TANTÁRGY ISMERTETŐ



**Dr. Soumelidis Alexandros**

**2020.09.10.**



BME KÖZLEKEDÉSMÉRNÖKI ÉS JÁRMŰMÉRNÖKI KAR  
32708-2/2017/INTFIN SZÁMÚ EMMI ÁLTAL TÁMOGATOTT TANANYAG

# A tárgy célja

---

Mechatronikai rendszerek (különös tekintettel a járművek mechatronikai elemeire) irányításával kapcsolatban megismertetni a hallgatókkal

- a rendszer működésébe való beavatkozással
- az érzékeléssel, méréssel, és általában az információszerzéssel, valamint összefüggő elemek, részegységek
- funkciójával, felépítésével, működésével, valamint ilyen rendszerek
- létrehozásának, tervezésének módszereivel.



# A tárgy szerkezete

---

A „Érzékelők és beavatkozók” tárgy elméleti és gyakorlati ismereteket nyújt, ennek megfelelően a következő részekből áll:

- előadások,
- gyakorlatok, laboratóriumi munka.

A gyakorlatokon a mikroszámítógép alapú rendszerek fejlesztési gyakorlatával ismerkedünk.

A laboratóriumi munka egyéni projektek kidolgozását jelenti, amelyet házi feladat formájában kell dokumentálni.



# Gyakorlatok, labor

---

- Alapismeretek (ismertnek tekintjük): 8-bites mikrovezérlő - Atmel AVR platform - alkalmazás-technikája.
- A gyakorlatok célja: 32-bites ARM architektúrájú mikrovezérlő alapú fejlesztés alapjainak elsajátítása.
- Alapvetően érzékelési, mérési és kommunikációs feladatok megoldása.

Egyéni feladatok: a félév elején kerülnek kiosztásra:

- Hardver és szoftver fejlesztési feladatok.
- Téma-feldolgozás az érzékelők, mérőrendszerek területéről.



# Előadás tematika

Hét	Dátum	Előadás
1.	2020.09.10.	Mérési és irányítási feladatok mechatronikai rendszerekben - bevezetés. Információ-szerzés (érzékelés, mérés, adatfeldolgozás) és beavatkozás jelentősége a járműirányítás folyamatában. A mérés és beavatkozás alapfeladatai, módszerei, eszközei. Hagyományos és beágyazott rendszer-implementációk. Mikroszámítógépek alkalmazása mérő- és beavatkozó eszközök megvalósításában. Mérési és beavatkozási példák mechatronikai rendszerekben.
2.	2020.09.17.	Érzékelés és mérés mechatronikai rendszerekben. Fizikai jelek mérési elvei. Analóg és digitális méréstechnika. Egyszerű és összetett érzékelők, érzékelő rendszerek. Elosztott mérőrendszerek és kommunikáció. Mérés, mérésadat-feldolgozás, jelfeldolgozás. Mérőeszközök jellemzői és paraméterei. A mérés pontossága, mérési hiba és zaj.
3.	2020.09.24.	Mechatronikai érzékelők. Mozgásállapot- és inerciális érzékelők. Hőmérséklet, nyomás, erő és nyomaték mérése. MEMS érzékelők. Egyéb fizikai jellemzők mérése. A digitális mérőrendszerek architektúrája. Mérési adatok, jelek továbbítása, analóg és digitális jelátvitel.
4.	2020.10.01.	A mérőrendszerek tipikus architektúrája, alapelemei és alapvető eljárásai. A mérőrendszerek bemeneti egységei, a jelfogadás, jelkondicionálás, szűrés alapvető elektronikai megoldásai. A mérőeszközökben tipikusan alkalmazott áramköri megoldások és tervezési alapelvek.



# Előadás tematika

Hét	Dátum	Előadás
5.	2020.10.07.	A jelfeldolgozás szerepe a mérési eljárásokban. A jelek leírása, determinisztikus és sztochasztikus jelek. Determinisztikus jelek osztályai. Periodikus és tranziens jelek leírása, Fourier-sorok és a Fourier-transzformáció. Jelek és rendszerek kapcsolata. Jel- és rendszermodellek a méréstechnikában. A szűrés fogalma. Zajcsökkentés, lényegkiemelés, detektálás alapfogalmai.
6.	2020.10.15.	A digitális jelfeldolgozás alapjai. A mintavételezés elmélete. A mintavételi tétel, teljesülése feltételeinek biztosítása. A kvantálás szerepe: számábrázolás és pontosság. A digitális mérés- és jelfeldolgozás alapelvei. Kapcsolat az analóg jelekkel és rendszerekkel, diszkretizálás.
7.	2020.10.22.	Mintavételezés és kvantálás a gyakorlatban: az AD konverzió. AD konverter típusok. Az AD konverzió hibái. Az AD konverterek tulajdonságai, minőségi jellemzői. AD konverter realizációk. Mikroszámítógépes példák az AD konverzió megvalósítására.
8.	2020.10.29.	Jelfeldolgozási alapeladatok digitális realizációja. Jelfeldolgozási módszerek determinisztikus és sztochasztikus jelek leírására. Idő- és frekvenciatartománybeli leírás. Korreláció- és spektrális analízis.



# Előadás tematika

Hét	Dátum	Előadás
9.	2020.11.05.	Jelek idő- és frekvenciatartománybeli paramétereinek becslési eljárásai és azok digitális realizálása. Az gyors Fourier-transzformáció (FFT) algoritmusai és alkalmazásai. Jelfeldolgozási példák Matlab környezetben.
10.	2020.11.12.	(TDK nap miatt elmarad)
11.	2020.11.19.	Digitális szűrők alaptípusai, véges és végtelen impulzusválaszú szűrők. Butterworth, Csebisev és elliptikus szűrő elrendezések. A digitális szűrők jellemzői, a szűrőtervezés kritériumai. Digitális szűrőtervezés Matlab környezetben. Szűrési feladatok megoldása mikroszámítógépes környezetben.
12.	2020.11.26.	Digitális jelfeldolgozási algoritmusok realizálása mikroszámítógépes környezetben. Döntési, becslési, szűrési algoritmusok megvalósítása. Mikroszámítógépes példák a mérés-érzékelés tárgyköréből.
113 .	2020.12.03.	Információtovábbítás mérő- és irányítórendszerekben. A digitális kommunikáció alapelvei. Kommunikációs hálózatok alapelvei. Vezetékes és vezeték nélküli kommunikációs platformok, eszközök, protokollok. CAN, USB, Ethernet, WLAN, Bluetooth realizációk.
13.	2020.12.10.	Számonkérés (ZH 60 perc). Konzultáció.
14.	2020.12.17.	Pótlás, egyéni feladatok beadása.



# Gyakorlati feladat

---

Hét	Dátum	Követelmény
4.	2020.10.07.	A megoldandó feladat kiválasztása, vázlatos specifikálása
9.	2020.11.05.	A feladat megoldásának vázlata, készenléti állapotának bemutatása.
15.	2020.12.17.	A kész egyéni feladatok beadása, bemutatása.





# Követelmények

## 1 zárthelyi és 1 egyéni feladat

Szerezhető pontok		
1.	ZH	50 pont
2.	Egyéni feladat	50 pont
$\Sigma$		100 pont

Ponthatár	Osztályzat
51-60	elégséges (2)
61-75	közepes(3)
76-85	jó (4)
86-100	jeles (5)



# Kapcsolat

**Dr. Soumelidis Alexandros**

**c. egyetemi tanár**

**BME Közlekedésmérnöki Kar,  
Közlekedés- és Járműirányítási  
Tanszék**

**tud. főmunkatárs**

**SZTAKI**

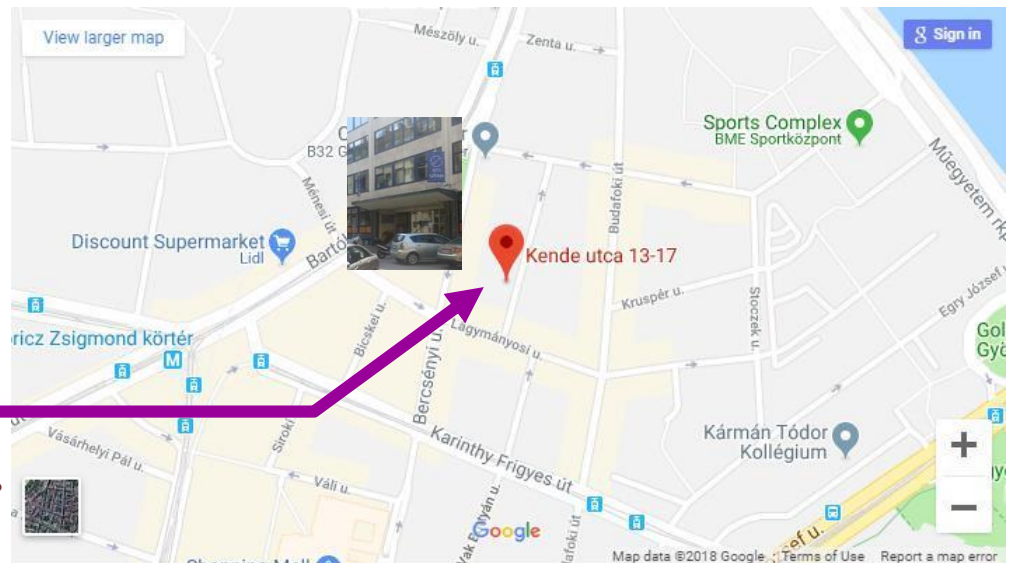
**1112. Budapest, Kende u. 13-17.**

**soumelidis@sztaki.hu**

**+36 1 279 6226**

**+36 30 994 9816**

**A gyakorlati feladatok  
kidolgozásában  
segítségünkre lesz:**



**Kisari Ádám**

**kisari.adam@sztaki.hu**

**Simonyi Ernő**

**simonyi.erno@sztaki.hu**

**SZTAKI**



# BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM

Dr. Soumelidis Alexandros



*email: [soumelidis@mail.bme.hu](mailto:soumelidis@mail.bme.hu)*



**BME KÖZLEKEDÉSMÉRNÖKI ÉS JÁRMŰMÉRNÖKI KAR**  
**32708-2/2017/INTFIN SZÁMÚ EMMI ÁLTAL TÁMOGATOTT TANANYAG**