

## Tárgytematika / Course Description Autonóm járművek és robotok programozása

GKNB\_AUTM078

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Horváth Ernő

Félév / Semester: 2024/25/2

Beszámolási forma /

Assesment: Folyamatos számonkérés

Tárgy heti óraszám /

Tárgy féléves óraszám /

Teaching hours(week): 1/2/0

Teaching hours(sem.): 0/0/0

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

A tantárgyhoz kapcsolódó tananyagok a [sze-info.github.io/arj](https://sze-info.github.io/arj) címen érhetőek el.

A tárgy sikeres teljesítése után a hallgatók átfogó képet kapnak az önvezető (autonóm) járművek szoftver moduljairól és további lényeges összetevőiről.

C++ és python nyelven egyszerűbb ehhez kapcsolódó szoftvermodulokat tudnak fejleszteni. Ezen túlmenően a hallgatók képesek a megfelelő kód alkalmazására, valamint annak funkcióinak értelmezésére és továbbfejlesztésére ROS keretrendszerben.

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

A tantárgyhoz kapcsolódó tananyagok a [sze-info.github.io/arj](https://sze-info.github.io/arj) címen érhetőek el.

Érintett témakörök (nem a feldolgozás szerinti sorrendben)

- Bevezetés: Önvezető / autonóm járművek bevezetése: az aktuális helyzet, múlt és jövő. Szenzorok, aktuátorok kommunikációs technológiák. (LIDAR, radar, aktív és passzív kamera, GPS, odometria, IMU, CAN) Foxglove studio és saját mérések szemléltetésképp
- Szoftverrendszer: Önvezető / autonóm járművek szoftverei: érzékelés, észlelés, tervezés, követés. Szimulációs technológiák, felhasználói felületek. Keretrendszerek: ROS/ROS2/MATLAB/LabVIEW szererepe, valós idejű rendszerek (FPGA, real-time operációs rendszerek).
- Érzékelés: SLAM, objektumdetekció, objektumkövetés és előrejelzés. Padkadetekció, sávdetekció, úthibadetekció, jármű és gyalogosdetekció/követés stb. Mesterséges intelligencia (különösen neurális hálózatok) és hagyományos (pl C++ nyelven készült) algoritmusok előnyei hátrányai, fúziója.
- Technológiai ismeretek: Linux, Git: Linux ismeretek: Terminal kezelése, Git kezelése, VS code, ROS telepítése
- Technológiai ismeretek: ROS 2 alapok: topicok és üzenetek, MCAP visszajátszása, Topicok kezelése,

Topic tartalmának elérése pythonból, rviz, rqt\_plot, MCAP készítés. ROS 2 ökoszisztéma és fejlesztés ROS node-ok készítése pythonban és C++-ban: ROS 2 node-ok, rqt\_graph, Publisher / Subscriber node pythonban, Publisher / Subscriber node C++-ban. Első egyeztetés az egyéni projektfeladatról.

- ROS programozás ROS szenzoradatok feldolgozása C++ node-al: ROS node-ok írása, visualization\_msgs, LIDAR szenzoradatok: sensor\_msgs/PointCloud2, sensor\_msgs/LaserScan, stb.
  - Szimuláció és szabályzás: Szimuláció: ROS node-ok használata szimulációhoz (gazebo) F1/10, rviz, egyéni projektfeladatok véglegesítése. Tervezés blokk: trajektória tervezők típusai, kinematikai kihívások, Szabályzás blokk: járműmodellezés, szabályzók bemutatása, jármű- és aktuátorszintű szabályzás, a mozgás megvalósítása (fékrendszerek, kormányrendszerek... stb)
  - Kitekintés, doktori kutatások, egyetemi hallgatói csapatok: Nissan Leaf, Lexus és Szenergy önvezető projektek, bemutatása, kiragadott kódrészletekkel Érzékelés: pontfelhő kezelés vagy objektum detektálás kamera alapon Észlelés / tervezés: útvonalmeghatározás, szabad terület meghatározás, trajektória tervezés Szabályzás: zárthurkú modellezett jármű, szabályzó építése (pl PID vagy pure pursuit)
  - Mesterséges intelligencia: Önvezető / autonóm járművek szoftverei, összefoglalás, kitekintés neurális hálózatok (mesterséges intelligencia, AI)
  - Technológiai ismeretek: ROS2 használata, újdonságai ROS-hez képest
  - Projektmunka: Egyéni projektfeladat bemutatása
- 

## **SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD**

Projektmunka: Egyéni projektfeladat bemutatása illetve Moodle

---

## **KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL**

Y  
o  
o  
n  
S  
e  
o  
k

P  
y  
o

I  
H  
a  
n  
C  
h  
e  
o  
l  
C  
h  
o

I  
R  
y  
u  
W  
o  
o  
n

J  
u  
n  
g

I  
T  
a  
e  
H  
o  
o  
n

L  
i  
m  
:  
R  
O  
S

R  
o  
b

---

**AJÁNLOTT IRODALOM / RECOMMENDED MATERIAL**