

## Tárgytematika / Course Description

### Ipar 4.0 technológiák

**GKLB\_INTM087****Tárgyfelelős neve /****Teacher's name:** Tüü-Szabó Boldizsár Vilmos**Félév / Semester:** 2025/26/1**Beszámolási forma /****Assesment:** Vizsga**Tárgy heti óraszám /****Teaching hours(week):** 0/0/0**Tárgy féléves óraszám /****Teaching hours(sem.):** 9/0/0

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

A tárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a negyedik ipari forradalom - Industry 4.0/Ipar 4.0 - lényegével, összetevővel. Megismerik a témához kapcsolódó legfontosabb fogalmakat - mint pl. a CPS, CPPS, CPSos, Smart System, M2M, IoT, AI, CI stb. - megismerik ezen fogalmak tartalmát, a rendszerek felépítését és működésének alapjait. A tantárgy keretében megismerkednek az adatok érzékelésének, gyűjtésének, továbbításának és eldolgozásának korszerű eszközeivel és módszereivel. Végezetül tárgyaljuk a legfontosabb intelligens alkalmazásokat és a biztonság kérdéseit.

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

#### **Témakör név: Bevezetés**

Témakör leírása: Bevezetés. A gyáripar kialakulása, ipari forradalmak és jellemzőik. Az informatika hangsúlyossá válása, az IT gazdasági és társadalmi előretörése. A 4. Ipari forradalom. Az irányítási rendszerek fejlődése, az IT és irányítás

Témakör kulcsszavai: ipari forradalmak, 4. Ipari forradalom; az IT gazdasági és társadalmi előretörése

#### **Témakör név: kiberfizikai rendszerek**

Témakör leírása: Ipar 4.0 technológiák és csoportosításuk. NIST keretrendszer a kiber-fizikai rendszerekre. A csoportok tartalma, jellemzői. Mi a kiberfizika? Kiberfizikai rendszerek, fogalmak, megoldások.

Témakör kulcsszavai: Kiberfizikai rendszerek, Ipar 4.0 technológiák

#### **Témakör név: Rendszertervezés**

Témakör leírása: Rendszertervezés, SysML, Modellek és követelmények, követelménykezelés

Témakör kulcsszavai: Rendszertervezés, SysML

#### **Témakör név: hálózatok és elosztott rendszerek**

Témakör leírása: Hálózatok és elosztott rendszerek. Tipikus kommunikációs minták (Publisher/Subscriber, RPC), QoS. Hálózati eszközök, technikák, technológiák. Adatok szerepe az Ipar 4.0 környezetben, alkalmazható adatgyűjtési technológiák, megoldások, szabványok. I.

Témakör kulcsszavai: Hálózatok, elosztott rendszerek, QoS, adatgyűjtési technológiák

#### **Témakör név: Kommunikációs keretrendszerek**

Témakör leírása: Adatok szerepe az Ipar 4.0 környezetben, alkalmazható adatgyűjtési technológiák,

megoldások, szabványok. II. – Kommunikációs keretrendszerek (MQTT, ZeroMQ, Thrift, DDS, OPC-UA) A nagy tömegű adatok - BigData - tárolásának, feldolgozásának technológiái, modern adatbázisok (NoSQL, időszori adatbázisok, gráfadatbázisok - GraphQL). Front end és back end rendszerek, adatgyűjtés, továbbítás és tárolás és feldolgozás az egyes szinteken.

Témakör kulcsszavai: big data, MQTT, ZeroMQ, Thrift, DDS, OPC-UA

### **Témakör név: Smart megoldások**

Témakör leírása: Smart megoldások I.: Intelligens gyár, automatizálás, robotizálás. Intelligens közlekedés/szállítás. Smart megoldások II.: Intelligens város, intelligens otthon. Kiberfizikai megoldások az egészségügyben.

Témakör kulcsszavai: Smart megoldások, intelligens városok, intelligens otthon

### **Témakör név: Robotika**

Témakör leírása: Robotika, robotmanipulátorok és mobil robotok ipari környezetben, intelligens robotok, robotikai keretrendszerek (ROS2)

Témakör kulcsszavai: Robotika, intelligens robotok, robotikai keretrendszerek

### **Témakör név: robotika, biztonság**

Témakör leírása: Robotikai alkalmazások, off-the shelf megoldások különböző problémákra (pl. navigáció, fleet-management), szimulátorok (Webots, Gazebo) A biztonság szerepe, kérdései az Ipar 4.0 környezetben. Potenciális veszélyforrások, védelem eszközei, lehetőségei. Biztonság alkalmazása kommunikációs keretrendszereken

Témakör kulcsszavai: Webots, Gazebo, biztonság

### **Témakör név: Ember-gép kapcsolat**

Témakör leírása: Az Ipar 4.0 infrastruktúra tervezési kérdései. Kapcsolat ember és gép között, Social Machine, Human-MachineInterface, Human-robot interaction. Összefoglalás, kitekintés, trendek.

Témakör kulcsszavai: Social Machine, Human-MachineInterface, Human-robot interaction

## **Tevékenység típusok**

### **Otthon elolvasandó szöveg (új anyag)**

Mérték: 1 db (PCS)

Leírás: tananyag, prezentációk áttekintése

Kötelező: Igen

Becsült Idő: 50 óra

### **Kontakt általános levelező foglalkozás**

Mérték: 9 tanóra (hour)

Leírás: 9 óra előadás a félévben

Kötelező: Nem

Becsült Idő: 9 óra

---

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

### **Számonkérési forma:**

Vizsga (Exam)

### **Vizsga írásbeli része**

Mérték: 1 db (PCS)

Leírás: írásbeli vizsga

Kötelező: Igen

Becsült Idő: 10 óra

### **Szorgalmi pontszerzési lehetőségek**

Mérték: 1 db (PCS)

Leírás: esszé jellegű dolgozat készítése

Kötelező: Nem

Becsült Idő: 21 óra

### **Aláírás kialakításának módja:**

az aláírást minden, a kurzust felvett hallgató automatikusan megkapja

### **Érdemjegy kialakításának módja:**

A kurzus vizsgával zárul: • A vizsga írásbeli, amelynek időpontjait a Neptun rendszerben tesszük közzé. • A vizsgadolgozat értékelése: 50-65% -elégséges, 66-80% - közepes, 81-90% -jó, 91% - jeles. • A tárgyból (jó vagy jeles) megajánlott jegy szerezhető, amelynek feltétele egy esszé jellegű dolgozat és egy – az utolsó héten megírt – zárthelyi (mind a kettő!) legalább jó érdemjegyre értékelt teljesítése.

---

## **KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL**

### **Kötelező irodalom:**

- ☐ Tekintettel a téma újszerűségére és folyamatos fejlődésére, a félév során az aktuális témakörökhöz és a kijelölt feladatokhoz kapcsolódó, egyedileg kiválasztott tudományos publikációk, szakirodalmi források.

### **Ajánlott irodalom:**

- ☐ Giacomo Vener, Antonio Capasso: Hands-On Industrial Internet of Things: Create a powerful Industrial IoT infrastructure using Industry 4.0, Packt Publishing 2018. ISBN-13: 978-1789537222,
  - ☐ Stuart Russel, Peter Norvig: Mesterséges Intelligencia Modern Megközelítésben, Panem Könyvkiadó (Budapest), 2000 ISBN: 963-545-241-1
  - ☐ Kóczy László, Botzheim János, Tikk Domonkos: Intelligens rendszerek, HEFOP elektronikus jegyzet ([jegyzet.sze.hu](http://jegyzet.sze.hu))
- 

## **AJÁNLOTT IRODALOM / RECOMMENDED MATERIAL**

Giacomo Vener, Antonio Capasso: Hands-On Industrial Internet of Things: Create a powerful Industrial IoT infrastructure using Industry 4.0 (2018), Packt Publishing ISBN: 978-1789537222

Stuart Russel, Peter Norvig: Mesterséges Intelligencia Modern Megközelítésben (2000), Panem Könyvkiadó (Budapest) ISBN: 963-545-241-1

Kóczy László, Botzheim János, Tikk Domonkos: Intelligens rendszerek (2008), Széchenyi István Egyetem Győr [jegyzet.sze.hu](http://jegyzet.sze.hu)