|  |  |
| --- | --- |
|  | **BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM**  **ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR** |

TANTÁRGYI ADATLAP

1. Tantárgyleírás

# Alapadatok

## Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Építőipari automatizálás ● Construction Automation

## Azonosító (tantárgykód)

BMEEPEKQ904

## A tantárgy jellege

kontaktórával rendelkező tanegység

## Kurzustípusok és óraszámok

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| kurzustípus | heti óraszám | jelleg |
| előadás (elmélet) | 1 |  |
| gyakorlat | 2 | önálló |
| laboratóriumi gyakorlat | – | – |

## Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

félévközi érdemjegy (f)

## Kreditszám

3

## Tantárgyfelelős

|  |  |
| --- | --- |
| neve: | Dr. Vidovszky István  egyetemi docens  vidovszky.istvan@epk.bme.hu |
| beosztása: |
| elérhetősége: |

## Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Építéstechnológia és Építésmenedzsment Tanszék

## A tantárgy weblapja

<http://www.ekt.bme.hu>

## A tantárgy oktatásának nyelve

magyar és angol

## A tantárgy tantervi szerepe, ajánlott féléve

Kötelezően választható az alábbi képzésen:

#### 3N-M0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés magyar nyelven ● 9. félév

#### 3NAM0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés angol nyelven ● 9. félév

## Közvetlen előkövetelmények

### Erős előkövetelmény:

#### —

### Gyenge előkövetelmény:

#### —

### Párhuzamos előkövetelmény:

#### —

### Kizáró feltétel (nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

### Ajánlott előtanulmányok:

#### BMEEPEKA501 ÉTM1 - Építéskivitelezési alapismeretek

#### —

## A tantárgyleírás érvényessége

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Tanácsa, érvényesség kezdete 2022. március 30.

# Célkitűzések és tanulási eredmények

## Célkitűzések

A tárgy célja, hogy a hallgatókat ismeretekkel lássa el az épületek és építmények automatizált megvalósításának lehetőségeivel kapcsolatosan.

Bemutatja és egyszerű példákkal szemlélteti a kivitelezés során alkalmazható automatizálási megoldásokat annak tervezésére, szervezésére és költségeire ható fontosabb tényezőket.

A tantárgyhoz tartozó előadások foglalkoznak a leginkább jellemző automatizált építéstechnológiák bemutatásával, az automatizáláshoz csatlakozó feladatokkal, az automatizálás előnyeivel és lehetséges alkalmazási területeivel.

A gyakorlati alkalmak során a hallgatók példákon keresztül megismerkedhetnek a valós feladatokat modellező eszközök (asztali robotkarok, szállítószalag, szenzorrendszerek), és az automatizálás során alkalmazható egyszerűbb rendszerek (IoT-k) felépítésével, rendszerével, használatával és alapvető programozásával.

## Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

### Tudás (KKK 7.1.1. a)

### *- Ismeri az épületmegvalósítási folyamatokhoz szükséges műszaki, gazdasági és jogi eszközöket, technológiákat, eljárásokat és elvárásokat.*

### *- Átlátja az épület tervezése és megvalósítása során együttműködő társszakmákat, szervezeteket, az együttműködés szokásos módjait, eljárásait.”*)

#### *- Ismeri a meglévő épületállomány felmérésének, dokumentálásának, karbantartásának és rekonstrukciójának fontosabb elveit és módszereit.*

#### *Részletesebb:*

#### Ismeri az építési folyamatban alkalmazható legfontosabb automatizált technológiákat;

#### Tisztában van az automatizált kivitelezés fogalmával, műszaki előkészítésével és ennek fontosságával;

#### Ismeri a legfontosabb automatizálásban alkalmazható építőipari gépeket, a gépkiválasztás szempontjait, rálátása van a kivitelezés térbeli és időbeli tervezésére.

### Képesség (KKK 7.1.1. b)

### *„- Képes az építészeti tervezés és az építési folyamatok során keletkező problémák felismerésére, a komplex gondolkodásmódra, a különböző szempontok közti összefüggések, kölcsönhatások átlátására, a szempontok rangsorolására, az ellentmondások feloldására, a különböző lehetőségek közötti körültekintő döntésre.*

### *- Képes a tervezési, kivitelezési és üzemeltetési folyamatok során gyűjtött információk rendszerezésére, a törvényszerűségek megfigyelésére és elemzésére, a következtetések levonására, a tapasztalatok alkalmazására.*

### *- Képes az építészeti tevékenységhez kapcsolódó feladatok megosztására és rangsorolására, képes megteremteni a bevont szakemberek együttdolgozásának feltételeit, képes munkacsoportok megszervezésére, irányítására.”)*

### *- Képes korábban nem ismert problémák felismerésére, új termékek, szerkezetek, technológiák megismerésére és körültekintő értékelésére, alkalmazására.*

#### *Részletesebb:*

#### Képes áttekinteni egy automatizált építési folyamatot, megnevezni annak legfontosabb feladatait;

#### Képes alapvető automatizált építési helyszínnel kapcsolatos koncepcióalkotásra;

#### Alkalmazni tudja az automatizált építéssel kapcsolatos gép- és eszközkiválasztás szempontjait;

#### A tanult technológiai ismeretek segítségével képes mérlegelni az automatizált építési folyamat során alkalmazható technológiákat, a döntés előkészítéséhez szükséges információkat.

### Attitűd (KKK 7.1.1. c))

#### együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival,

#### folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását;

#### nyitott a szükséges építéstechnológiai rendszerek megismerésére és a kivitelezéssel kapcsolatos problémákra, továbbá törekszik azok helyes és kreatív megoldására;

#### törekszik az építészmérnöki tevékenység során a kivitelezéshez kapcsolódó előforduló problémák megoldásához szükséges technológiai és szervezés ismeretek elsajátítására és alkalmazására;

#### törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra;

#### a munkája során előforduló minden helyzetben törekszik a jogszabályok és etikai normák betartására.

### Önállóság és felelősség (KKK 7.1.1. d))

#### Önállóan végzi az alapvető építéskivitelezési- és szervezési feladatok és problémák végiggondolását és azok megoldását;

#### nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket;

#### a fellépő problémákhoz való hozzáállását az együttműködés és az önálló munka helyes egyensúlya jellemzi;

#### az elkészített munkájáért felelősséget vállal.

## Oktatási módszertan

Előadások, kommunikáció írásban és szóban, elméleti és gyakorlati ismeretek átadása, munkaszervezési technikák.

## Tanulástámogató anyagok

### Szakirodalom

Stephen Emmitt: Barry's Introduction to Construction of Buildings, Wiley, Chichester, 2005.

Stephen Emmitt: Barry's Advanced Construction of Buildings. 2.ed. Wiley, Chichester, 2006.

Stephen Emmitt: Architectural Technology, Wiley-Blackwell, Chichester, 2012.

Bock, Thomas, and Thomas Linner. Construction Robots: Volume 3: Elementary Technologies and Single-task Construction Robots. Cambridge University Press, 2016.

Bock, Thomas, and Thomas Linner. Robot oriented design. Cambridge university press, 2015.

Bock, Thomas, and Thomas Linner. Robotic industrialization. Cambridge University Press, 2015.

Bock, Thomas, and Thomas Linner. Site Automation: Automated/robotic On-site Factories. Cambridge University Press, 2016.

BOCK, Thomas, et al. Ambient Integrated Robotics: Automation and Robotic Technologies for Maintenance, Assistance, and Service. Cambridge University Press, 2019.

Fabio Gramazio (Guest Editor), Matthias Kohler (Guest Editor): Made by Robots: Challenging Architecture at a Larger Scale, Wiley, 2014

Fabio Gramazio , By (author)  Matthias Kohler , By (author)  [:](https://www.bookdepository.com/author/Jan-Willmann) The Robotic Touch - How Robots Change Architecture, Park Books Zürich, 2015

Megjegyzés: Az irodalom adott félévre vonatkozóan, a kurzus pontos tartalmától függően, kiegészíthető a vonatkozó tudományos és szakmai cikkekkel.

### Jegyzetek

-

### Letölthető anyagok

A tanszék honlapjáról és a tantárgy moodle oldaláról letölthető óravázlatok, segédletek.

# Tantárgy tematikája

## Előadások tematikája

* Az automatizált építőipar jellemzői, automatizált technológiák alkalmazása
* Automatizált eszközök típusai és felépítése
* 3D betonnyomtatás
* Automatizált eszközzel épített hagyományos kiselemes szerkezetek (robotizált téglaépítés)
* Automatizált építőipari előregyártás
* Az automatizált építéshelyszín szervezése

## Gyakorlati órák tematikája

* *Egy egyszerű automatizált rendszer felépítése, mikrokontroller alapon (közös gyakorlat és önálló gyakorlat)*
* *Egylapos számítógépek építőipari alkalmazása (közös gyakorlat és önálló gyakorlat)*
* *Robotkar telepítése, programozása, rendszerbe illesztése (közös gyakorlat)*
* *Robotkar használat (önálló feladat)*
* *Mesterséges intelligencia, használata az eszközök irányításához, hangvezérlés, képfelismerés (közös gyakorlat és önálló gyakorlat)*
* *Saját összetett, féléves feladat készítése – konzultációval*

1. TantárgyKövetelmények

# A Tanulmányi teljesítmény ellenőrzése ÉS értékelése

## Általános szabályok

### Az előadásokon és gyakorlatokon a részvétel kötelező. A megengedett hiányzások számát a hatályos Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat írja elő. A teljesítményértékelések alapját az előadásokon elhangzott ismeretek összessége képezi.

### Vitás esetekben a hatályos Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat, továbbá a hatályos Etikai Kódex szabályrendszere az irányadó.

## Teljesítményértékelési módszerek

### *Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések:*

#### *Összegző tanulmányi teljesítményértékelés*: -

#### *Részteljesítmény-értékelés*:

#### *A tantárgy gyakorlatain személyes konzultáció mellett önálló feladat készül (féléves feladat), amely során a hallgató az elsajátított kompetenciákról tesz tanúbizonyságot.*

### *Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelések: nincs*

## Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

### Az aláírás megszerzésének a feltétele a jelenlét a tanórákon az előírt mértékben.

### A szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben:

| szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések | részarány |
| --- | --- |
| féléves feladat | 100% |
| összesen: | ∑ 100% |

### A féléves feladat, mint részteljesítmény-értékelés pontozással kerül értékelésre. A feladatra maximum 100 pont szerezhető.

### A féléves érdemjegy számításának alapját az elért pontszám képezi.

## Érdemjegy megállapítás

| félévközi részérdemjegy | ECTS minősítés | Pontszám\* |
| --- | --- | --- |
| jeles (5) | Excellent [A] | ≥ 95% |
| jeles (5) | Very Good [B] | 88 – 94% |
| jó (4) | Good [C] | 76 – 87% |
| közepes (3) | Satisfactory [D] | 64 – 75% |
| elégséges (2) | Pass [E] | 51 – 63% |
| elégtelen (1) | Fail [F] | ≤ 50% |
| *\* Az érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.* | | |

## Javítás és pótlás

### A félévközi teljesítményértékelések TVSZ szerint pótolhatók.

## A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

| tevékenység | óra / félév |
| --- | --- |
| részvétel a kontakt tanórákon | 12×3=36 |
| féléves feladat elkészítése | 1x54=54 |
| összesen: | ∑ 90 |

## Jóváhagyás és érvényesség

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Tanácsa, érvényesség kezdete 2022. március 30.