



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Robottechnika II. • Robotics II.

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEGT0009

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

1.4. *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	-	-
laboratóriumi gyakorlat	-	-

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve:	Szalay Tibor (71958258439)
beosztása:	egyetemi docens
elérhetősége:	szalay.tibor@gpk.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Gyártástudomány és -technológia Tanszék (<https://www.manuf.bme.hu>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

[https://manuf.bme.hu/?page\\_id=1713](https://manuf.bme.hu/?page_id=1713)

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar, angol

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

komplex vizsga tárgycsoport PhD tárgy

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	-

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

## 2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

### 2.1. Célkítűzések

A tantárgya célja a hallgatók megismertetése a robotmozgások tervezésével és a korszerű robotirányítási módszerekkel, valamint a kollaboratív robotika és a humán-robot kooperáció mozgástervezési módszereivel. A tárgy előadásokból áll, de az előadásokhoz kapcsolódó évközi feladatot is kap a hallgató. A tárgy szóbeli vizsgával zárul. Az érdemjegyet az évközi feladat és a szóbeli vizsga 50%-50% arányban határozza meg.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Alapvető ismeretekkel rendelkezik robotmozgások tervezésének alapjairól.
- Ismeri az optimális trajektória tervezés elveit: idő-optimális, technológiai folyamat optimális, energetikailag optimális tervezés.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik az ipari robotok dinamikai modellezéséről.
- Rendszerbe foglalja a korszerű robotirányítási módszerek.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a kiszámított nyomatékok módszeréről.
- Tisztában van a modellreferenciás adaptív irányítás megoldásával.
- Ismeri kollaboratív robotika mozgástervezési módszereit.
- Tudomása van a korszerű robotirányítások megvalósítási eseteiről.
- Birtokában van a humán-robot kooperáció mozgástervezési módszereinek.
- Ismeri a korszerű robot szimulációs módszereket és eszközöket.

#### B. Képesség

- Képes rendszerezni a robotmozgások tervezésének módszereit.
- Használja az optimális robottrajektória tervezés elveit.
- Használja az ipari robotok dinamikai modelljeit a mozgások tervezésénél.
- Képes rendszerezni a korszerű robotirányítási módszereket.
- Alkalmazza a kiszámított csuklónyomatékok módszerét.
- Alkalmazza a modellreferenciás adaptív irányítás módszerét.
- Értelmezi a kollaboratív robotika fontosabb mozgástervezési módszereit.
- Alkalmazza a korszerű robotirányítási módszereket.
- Kiválasztja a humán-robot kooperáció mozgástervezési módszereit.
- Használja a robot szimulációs rendszereket (legalább egyet).

#### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a robotmozgások tervezésével kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik a robotmozgások tervezéséhez szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.

- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Érvényesíti az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és környezettudatosság elvét a robotmozgások tervezése során.

#### D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Elkötelezett a robotmozgások tervezése terület újabb ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.

#### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tantárgy oktatása előadások formájában feladatcentrikusan történik. Az előadások frontális oktatás és személyes konzultáció formájában ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkat, melynek során a hallgatók megismerik a robotmozgások tervezésének és a korszerű robotirányítási megoldások módszereit és eszközeit. Az önálló foglalkozások az előadásokhoz kapcsolódóan, az előadó által kijelölt részterületre összpontosítva, lehetőség szerint a hallgatók érdeklődési területét figyelembe véve egy évközi feladat keretében történnek.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

##### a) Tankönyvek

B. Siciliano, O. Khatib (Editors): Springer Handbook of Robotics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008, ISBN: 978-3-540-23957-4

##### b) Jegyzetek

-

##### c) Letölthető anyagok

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

#### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete:	2020. február 10.
Hatályosság vége:	2024. december 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése egy évközi összegző teljesítményértékelésből és évvégi vizsgából tevődik össze. Az összegző teljesítményértékelés a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja a félév során megoldott feladatról készült beszámoló dolgozat formájában. A vizsga a tantárgy tudás és képesség típusú kompetenciaelemeinek szóbeli értékelési módja, mely egyrészt az előadások ismeretanyagát, másrészt az évközi feladat során megszerzett készség szintű tudást méri fel.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

##### A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, projekt jellegű, komplex

darabszáma:1

célja, leírása:Az összegző teljesítményértékelés a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek értékelési módja egy beszámoló dolgozat formájában. A beszámoló egyrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz a megoldott gyakorlati feladatot kell bemutatni, másrészt a szükséges lexikális ismereteket kéri számon. A feladat tárgya lehet irodalomkutatás, ipari robotalkalmazás elemzés, robot szimuláció, robotmozgás tervezése vagy robotirányítás. A feladat megoldása lehet egyéni vagy csoportmunka, melynek eredménye a feladattípustól függően lehet írásbeli esszé, elemzés, projekt beszámoló, prezentáció, vagy dokumentált szimulációs modell. Az egységes értékelési elveket a tantárgyfelelős határozza meg.

##### B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: A vizsga a tantárgy tudás és képesség típusú kompetenciaelemeinek szóbeli értékelési módja, mely egyrészt az előadások és önálló kutatások ismeretanyagát, másrészt az évközi feladat során megszerzett készség szintű tudást méri fel. Az előadások témaköreiből két véletlenszerűen kiválasztott kérdést kap a hallgató. A szóbeli felelet előtt a hallgató kap egy rövid felkészülési időt, melynek során írásbeli vázlatot is készíthet. A szóbeli felelet során ellenőrzésre kerül az elmélet lexikai tudása, illetve annak gyakorlati alkalmazása, valamint kapcsolata a hallgató saját kutatási területével.

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: A vizsgán a félév során megszerzett ismeretek két véletlenszerűen feltett kérdés megbeszélésével kerül számonkérésre. A vizsgaérdemjegybe beleszámít az évközi teljesítményértékelés, vagyis az önálló feladat eredménye. A félévközi önálló feladat kiválasztása során a kutatási témához illeszkedést maximálisan figyelembe veszi a tárgyát oktató. A vizsgajegy megállapításánál az évközi feladat és a vizsgateljesítmény 50%-50%-os súllyal számít.

### 3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
Évközi teljesítményértékelés	100 %

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szereshető pontszám legalább 40%-át elérje.

### 3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	50 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	50 %

### 3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	92% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% .. 92%
jó(4) • Good [C]	71% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	56% .. 71%
elégséges(2) • Pass [E]	41% .. 56%
elégtelen(1) • Fail [F]	41% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

### 3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások legalább 70%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

### 3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételtlen benyújtható-e?

*igen*

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

*több eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet kell figyelembe venni*

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételhető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	28
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
vizsgafelkészülés	21
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	8
<b>összesen</b>	<b>87</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2020. február 10.
Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:	2024. december 31.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:  
gépészmérnöki\_tudományok\_PhD\_képzés

### 4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

- a) tudás
- b) képesség
- c) attitűd
- d) önállóság és felelőség

### 4.3 A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek

Tudás típusú kompetenciák

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)

Robottechnika I. tárgy teljesítése.

Képesség típusú kompetenciák

(azon előzetes képességek és készségek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)

Robottechnika I. tárgy teljesítése.