

I. Subject Specification**1. Basic Data***1.1 Title***MŰHOLDAS HELYMEGHATÁROZÁS***1.2 Code***BMEEOAFAG45***1.3 Type*

Module with associated contact hours

1.4 Contact hours

Type	Hours/week / (days)
Lecture	2

1.5 Evaluation

Exam

1.6 Credits

3

1.7 Coordinator

name	Dr. Rózsa Szabolcs
academic rank	Associate professor
email	rozsa.szabolcs@emk.bme.hu

1.8 Department

Department of Geodesy and Surveying

1.9 Website<https://epito.bme.hu/BMEEOAFAG45><https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=4094>*1.10 Language of instruction*

hungarian and english

1.11 Curriculum requirements

-

1.12 Prerequisites

Erős előkövetelmény:

- Geodézia mérőgyakorlat (BMEEOAFAT43)

Ajánlott előkövetelmény:

- Geodéziai alaphálózatok (BMEEOAFAG43)

1.13 Effective date

10 June 2020

2. Objectives and learning outcomes**2.1 Objectives**

A tantárgya célja, hogy a hallgató megismerkedjen a földrajzi helymeghatározás és a műholdas helymeghatározás alapjaival. A tárgy oktatása során kitérünk a helymeghatározásban használatos koordináta-, és időrendszerekre, a mesterséges holdak mozgását leíró összefüggések bemutatására. Részletesen áttekintjük a globális helymeghatározó rendszerek felépítését, működését és a méréseket terhelő szabályos hibákat és azok hatását, kezelését. Bemutatjuk a térinformatikai és geodéziai célú helymeghatározás megoldási lehetőségeit és azok alkalmazásait a geodéziában, építőiparban.

2.2 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

A. Knowledge

1. ismeri a helymeghatározásban használt koordináta-, és időrendszerek főbb jellemzőit,
2. áttekintéssel rendelkezik a műholdas helymeghatározás fejlődésére vonatkozóan,
3. ismeri az alapvető műholdas helymeghatározási technikákat, azok jelentőségét,
4. ismeri a globális műholdas navigációs rendszerek (GNSS) felépítését, vonatkoztatási rendszereit, a méréseket terhelő hibahatásokat,
5. ismeri a GNSS helymeghatározási eljárásokat, azok pontossági jellemzőit, korlátait és alkalmazhatóságát,
6. ismeri a GNSS helymeghatározás építőmérnöki gyakorlatban történő fontosabb felhasználásának lehetőségeit,
7. ismeri a GNSS mérési eredmények országos koordináta-rendszerbe történő átszámításának menetét.

B. Skills

1. képes a helymeghatározásban alkalmazott koordináta-rendszerek közötti kapcsolatokat felismerni,
2. képes az időrendszerek közötti kapcsolatokat felismerni, azokat jellemezni a helymeghatározás szempontjából,
3. képes átlátni a helymeghatározás folyamatát, főbb jellemzőit és korlátait,
4. meg tudja ítélni, hogy az építőmérnöki gyakorlatban mely területeken lehet hasznos a műholdas helymeghatározás alkalmazása
5. képes a GNSS mérések eredményeit ismert paraméterek alapján transzformálni az országos koordináta-rendszerbe
6. informatikai ismereteinek birtokában képes összetett feladatok megoldására,
7. képes gondolatait rendezett formában szóban és írásban kifejezni.

C. Attitudes

1. együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival,
2. folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását,
3. nyitott az információtechnológiai eszközök használatára,
4. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,

D. Autonomy and Responsibility

1. nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
2. gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza

2.3 Methods

Előadások, számítási gyakorlat, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, önállóan készített feladatok.

2.4 Course outline

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Bevezetés. Földi vonatkoztatási rendszerek és kapcsolataik. Földi helymeghatározó adatok (ell., szintf. koord). Horizonti koordináta-rendszer.

2.	A geodéziában használatos időrendszerek.
3.	Geodéziai mesterséges holdak. A mesterséges holdak mozgása, pályája a Föld nehézségi erőterében. Kepler-törvények. A pályaszámítás alapjai (almanachból).
4.	Részösszefoglalás a koordináta-rendszerekből és a mesterséges holdak mozgásának témaköréből. A műholdas helymeghatározás alapelve. Mérhető mennyiségek. Műholdas helymeghatározó technikák I. (SLR, Doppler, fotografikus észlelés).
5.	Műholdas helymeghatározó technikák II. (SLR, Doppler, fotografikus észlelés).
6.	A műholdas helymeghatározó rendszerek vonatkoztatási rendszerei. A műholdas helymeghatározó rendszerek jelstruktúrája. A méréseket terhelő főbb hibaforrások (óra- és pályahibák, a jelterjedéssel kapcsolatos hibák)
7.	Helymeghatározási eljárások GNSS technikával: az abszolút helymeghatározás kód-méréssel. Differenciális GNSS technika. Műholdas kiegészítő rendszerek szerepe.
8.	Térinformatikai célú adatgyűjtés GNSS rendszerrel (abszolút helymeghatározás GNSS-szel, EGNOS, DGNSS)
9.	Helymeghatározási eljárások GNSS technikával: a fázisméréseken alapuló relatív helymeghatározás. A ciklus-többszámítás fogalma és meghatározása. OTF inicializálás.
10.	Különböző geodéziai helymeghatározási módszerek: statikus, gyors statikus relatív helymeghatározás, félkinematikus illetve valósidejű kinematikus (RTK) helymeghatározás. A módszerek összehasonlítása.
11.	Összefoglalás a műholdas helymeghatározás témaköréből. GNSS mérésekből származó koordináták transzformálása.
12.	ETRF89 -> EOV transzformáció számítása (ismert paraméterekből, összehasonlítás szoftveres megoldásokkal, befejezés házi feladatként)
13.	Az aktív GNSS hálózat. A szolgáltatott adatok. Hálózati RTK megoldások. A GNSS technika alkalmazási lehetőségei: esettanulmányok (munkagép vezérlés, mederfelmérés, járműnavigáció, stb.)
14.	RTK felmérés végrehajtása különböző technikákkal

The above programme is tentative and subject to changes due to calendar variations and other reasons specific to the actual semester. Consult the effective detailed course schedule of the course on the subject website.

2.5 Study materials

Tankönyvek:

1. Ádám – Bányai – Borza – Busics – Kenyeres – Krauter - Takács: Műholdas helymeghatározás. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2004.
2. Biró - Ádám - Völgyesi -Tóth : A felsőgeodézia elmélete és gyakorlata. Egyetemi tankönyv és kézikönyv, Budapest, 2013.

2.6 Other information

Házi feladatként minden hallgatónak eredeti (saját) munkát kell beadnia. A másolás, csalás, plagizálás semmilyen formában nem elfogadott. Akik megsértik a BME TVSZ vonatkozó előírásait elégtelen(1) végső

érdemjegyet szereznek, pótlási lehetőséggel nem rendelkeznek és a tantárgyat nem adhatják le, továbbá tettüket a Dékáni Hivatalnak jelentik.

2.7 Consultation

Konzultációs időpontok:

- a tanszék honlapján megadottak szerint, vagy
- előzetesen, e-mail-ben egyeztetve az oktatók honlapon található e-mail címein

This Subject Datasheet is valid for:

Nem induló tárgyak

II. Subject requirements

Assessment and evaluation of the learning outcomes

3.1 General rules

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése egy ellenőrző dolgozat, egy zárthelyi dolgozat valamint egy házi feladat alapján történik.

3.2 Assessment methods

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. ellenőrző dolgozat (szintfelmérő értékelés)	ED1	A.1-A.2; B.1-B.2, B.7; D.2
1. zárthelyi dolgozat (szintfelmérő értékelés)	ZH1	A.1-A.5; B.1-B.3, B.7; C.2; D.2
1. házi feladat (kis házi feladat, egyszeri részteljesítmény - értékelés)	HF1	A.7; B.5-B.7; C.1, C.3-C.4; D.1
Aktív részvétel (folyamatos részteljesítmény-értékelés)	A	C.1, C.2
Szóbeli vizsga (összegző teljesítményértékelés)	V	A.1-A.7; B.1-B.4, B.7; D.2

The dates of deadlines of assignments/homework can be found in the detailed course schedule on the subject's website.

3.3 Evaluation system

Jele	Részarány
ED1	3,3% (5 pont)
ZH1	29,7% (45 pont)
HF1	0% (teljesíteni kell)
A	0%
Szorgalmi időszakban összesen	33%
V	67%
Összesen	100%

3.4 Requirements and validity of signature

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a 3.3. pont szerint a szorgalmi időszakban összesen megszerezhető pontszám legalább 50%-át elérje a hallgató. Aki aláírással nem vizsgakurzust vesz fel, annak a számonkéréseket újra teljesítenie kell. Az újonnan szerzett eredmények felülírják a korábbi eredményeket. A tantárgyból korábban szerzett, a vizsgaérdemjegy megállapításnál figyelembe vehető félévközi eredmények 4 félévig visszamenőleg fogadhatók el.

3.5 Grading system

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles (5)	$80 \leq P$
jó (4)	$70 \leq P < 80\%$ (45pt)
közepes (3)	$60 \leq P < 70\%$ (39pt)
elégséges (2)	$50 \leq P < 60\%$ (32pt)
elégtelen (1)	$P < 50\%$ (25pt)

3.6 Retake and repeat

- 1) Az ellenőrző dolgozatok teljesítményértékelésekhez nem tartozik egyenkénti minimum-követelmény, ezért egyenkénti pótlásuk nem lehetséges.
- 2) A házi feladat – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – késedelmesen a pótlási időszak utolsó napján 16:00 óráig adható be vagy elektronikus formában 23:59-ig küldhető meg.
- 3) A beadott és elfogadott házi feladat a 2) pontban megadott határidőig és módon díjmentesen javítható.
- 4) Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés (zárthelyi dolgozat) a pótlási időszakban – első alkalommal –

díjmentesen pótolható vagy javítható. Javítás esetén a korábbi és az új eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet vesszük figyelembe.

5) Amennyiben az 4 pont szerinti pótlással sem tud a hallgató elégtelentől különböző érdem-jegyet szerezni, úgy – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – második alkalommal, ismételt kísérletet a sikertelen első pótlás javítására

3.7 Estimated workload

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	14×2=28
felkészülés a teljesítményértékelésekre	8+8=16
házi feladat elkészítése	6
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	24
vizsgafelkészülés	16
Összesen	90

3.8 Effective date

10 June 2020

This Subject Datasheet is valid for:

Nem induló tárgyak