

I. Tantárgyleírás**1. Alapadatok***1.1 Tantárgy neve***GNSS ELMÉLETE ÉS ALKALMAZÁSA***1.2 Azonosító (tantárgykód)***BMEEOAFMF-1***1.3 Tantárgy jellege*

Kontaktórás tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	2
Gyakorlat	1

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Vizsga

1.6 Kreditszám

5

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Rózsa Szabolcs
beosztás	Egyetemi docens
email	rozsa.szabolcs@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Általános- és Felsőgeodézia Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja<https://epito.bme.hu/BMEEOAFMF-1><https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=1991>*1.10 Az oktatás nyelve*

magyar és angol

1.11 Tantárgy típusa

Kötelező a Földmérő- és térinformatikai mérnök (MSc) szakon

1.12 Előkövetelmények

Ajánlott előkövetelmény:

- Numerikus módszerek (BMEEOFTMK51)

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2020. február 5.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények

2.1 Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy a földmérő és térinformatikai mérnöki szakterület hallgatóival megismertesse a globális műholdas helymeghatározó rendszerek működését, a helymeghatározás végre-hajtásához szükséges matematikai modelleket, a méréseket terhelő hibákat, a mérések és a helymeghatározás eredményeinek szabványos adatformátumait. A hallgatók ismereteket szereznek ezen túlmenően a GNSS mérések geodéziai, térinformatikai és egyéb (építőipari, navigációs, mezőgazdasági, geodinamikai, meteorológiai, hidrológiai) alkalmazási lehetőségeiről és azok háttéréről. A tantárgy kifejezett célja, hogy a tárgy teljesítésével a hallgatók képesek legyenek a GNSS mérések feldolgozására, azokból különféle információk kinyerésére, azok elemzésére.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. ismeri a műholdas helymeghatározó rendszerek (GNSS) működési elvét, felépítését, a különféle rendszerek főbb ismérveit
2. átlátja és megérti a geodéziai és térinformatikai célú GNSS mérések feldolgozásának matematikai háttérét
3. ismeri a GNSS helymeghatározáshoz kapcsolódó vonatkoztatási rendszereket, azok kapcsolatait.
4. ismeri a méréseket terhelő hibahatásokat, tudja azok figyelembevételének és kezelésének a módjait
5. kitekintéssel rendelkezik a GNSS mérések széleskörű felhasználásai lehetőségeiről, különös tekintettel az építőmérnöki és a földtudományi alkalmazásokra

B. Képesség

1. képes átlátni a helymeghatározás teljes folyamatát
2. képes a GNSS mérések optimális végrehajtásának a megtervezésére
3. képes a szabványos adatformátumok értelmezésére és felhasználására
4. képes a GNSS mérések feldolgozásához szükséges algoritmusok fejlesztésére
5. képes a helymeghatározás eredményét a megfelelő vonatkoztatási rendszerhez rendelni
6. képes a vonatkoztatási rendszerek közötti transzformációk megoldására
7. képes a kapcsolódó szakcikkeket önállóan feldolgozni, azt rövid előadásban összefoglalni

C. Attitűd

1. felismeri a GNSS mérések fontosságát a kapcsolódó tudományágak számára,
2. nyitott a GNSS mérések kreatív alkalmazási lehetőségeire
3. nyitott a rendszerszemléletű gondolkodásra
4. fogékony az elegáns és hatékony programkódok iránt,
5. törekszik a programozás során megfelelő módon dokumentálni, a kódot megfelelő commentekkel ellátni, mindezt angol nyelven is.

D. Önállóság és felelősség

1. önállóan végzi el a helymeghatározáshoz kapcsolódó adatgyűjtési és számítási feladatokat, azokat határidőre teljesíti
2. nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
3. a szakirodalmat önállóan dolgozza fel és készít erről szóbeli előadást

2.3 Oktatási módszertan

Előadások, műszeres és számítógépes gyakorlatok. Önálló szakirodalmi feldolgozás és előadás készítése előre kijelölt szakcikk listájából. Az előadás önálló bemutatása (hallgatók az oktatóknak és hallgatótársaiknak)

2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Műholdas helymeghatározó rendszerek fejlődéstörténete, és a különféle rendszerek bemutatása.

2.	Vonatkoztatási rendszerek és kapcsolataik
3.	Időrendszerek és a műholdak pálya-, illetve koordinátameghatározása.
4.	GNSS mérések tervezésének kérdései.
5.	GNSS mérések, adatok és eredmények szabványos adatformátumai
6.	A helymeghatározás hibaforrásai (óra, pályahibák, különleges hibahatások, jelterjedéshez kapcsolódó hibák, a jelek vételéhez kapcsolódó hibák).
7.	A navigációban és a térinformatikában használt helymeghatározási eljárások és matematikai hátterük.
8.	Geodéziai/geodinamikai pontosságú helymeghatározási eljárások és matematikai hátterük.
9.	GNSS mérések lineáris kombinációi, alkalmazási lehetőségeik.
10.	A térbeli koordináták transzformációja vonatkoztatási rendszerek között.
11.	A GNSS infrastruktúra felépítése és szolgáltatásai. Földi és műholdas kiegészítő rendszerek. A Nemzetközi GNSS szolgálat tevékenysége és szolgáltatásai.
12.	A kódmeréses abszolút helymeghatározásának megoldása számítógépes algoritmusokkal (pályaszámítás, hibahatások meghatározása, pozíciószámítás)
13.	GNSS mérések alkalmazási lehetőségei (építőipar, mezőgazdaság, meteorológia, hidrológia, geodinamika, villamos hálózatok, pénzügyi piacok)
14.	Geodinamikai célú GNSS mérések feldolgozása

A félév közbeni munkaszüneti napok miatt a program csak tájékoztató jellegű, a pontos időpontokat a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.

2.5 Tanulástámogató anyagok

a) Letölthető anyagok:

1. Alkalmazott programok kézikönyvei, internetes segédletei, fórumok... stb.
2. Az oktatási keretrendszerben elérhető előadás és gyakorlati jegyzet.

b) Nyomtatott tankönyv:

1. Ádám J.-Bányai L.-Borza T.-Busics Gy.-Kenyeres A.-Krauter A.-Takács B.: Műholdas helymeghatározás (Műegyetemi Kiadó)

2.6 Egyéb tudnivalók

A gyakorlatokon és előadásokon való részvétel 70%-ban kötelező.

2.7 Konzultációs lehetőségek

Konzultációs időpontok: a tanszék honlapján megadottak szerint, vagy a tantárgy oktatóival e-mail-ben egyeztetve

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

II. Tárgykövetelmények

3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése szóbeli vizsga, 5 házi feladat, egy zárthelyi dolgozat alapján történik. A 2. házi feladat keretében elvégzett irodalomkutatás eredménye az utolsó előadási órá(ko)n a többi hallgató számára bemutatandó. A folyamatos készüléshez és a házi feladatok megoldásához az oktatási keretrendszerben jegyzeteke és segédleteket biztosítunk.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
szóbeli vizsga (összegző teljesítményértékelés)	V	A.1-A.5; B.1-B.3, B.5-B.6; C.1-C.3; D.2
zárthelyi dolgozat	ZH1	A.1-A.4
1. házi feladat (részteljesítmény értékelés)	HF1	A.1; B.2; D.1-D.2
2. házi feladat (részteljesítmény értékelés)	HF2	A.5; B.7; C.1-C.3; D.1-D.3
3. házi feladat (részteljesítmény értékelés)	HF3	A.1-A.3; B.3-B.4; C.4-C.5; D.1-D.2
4. házi feladat (részteljesítmény értékelés)	HF4	A.1-A.3; B.3-B.4; C.4-C.5; D.1-D.2

A szorgalmi időszakban tartott értékelések pontos idejét, a házi feladatok ki- és beadási határidejét a "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

Minden teljesítményértékelésre 1-5 osztályzatot adunk.	Jele	Részarány
	ZH1	25%
	HF1	3.75%
	HF2	3.75%
	HF3	3.75%
	HF4	3.75%
	Szorgalmi időszakban összesen:	40%
	V	60%
	Összesen	100%

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a 3.3. pont szerint a szorgalmi időszakban teljesítendő házi feladatokat és a ZH1 zárthelyi dolgozatot legalább elégséges szinten teljesítse a hallgató (27,5%).

3.5 Érdemjegy megállapítása

A végső érdemjegyet a 3.3. pont szerinti súlyozás alapján állapítjuk meg. A tantárgy sikeres teljesítéséhez aláírás és legalább elégséges vizsga szükséges.

3.6 Javítás és pótlás

- 1) A házi feladatok – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – késedelmesen a pótlási időszak utolsó napján 16:00 óráig adható be vagy elektronikus formában 23:59-ig küldhető meg.
- 2) A beadott és elfogadott házi feladat az 1) pontban megadott határidőig és módon díjmentesen javítható.
- 3) A késedelmesen beadott és egyben az utolsó órán be nem mutatott 2. házi feladat legfeljebb elégséges osztályzattal vehető figyelembe.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
résztvétel a kontakt tanórákon	14×2+7×2=42

GNSS elmélete és alkalmazása - BMEEOAFMF-1 - 2024/25/2

félévközi készülés a gyakorlatokra	$7 \times 1 = 7$
felkészülés a zárthelyi dolgozatra	15
házi feladatok elkészítése	$4 \times 5 + 16 = 36$
vizsgafelkészülés	50
Összesen	150

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2020. február 5.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes: