

I. Subject Specification

1. Basic Data

1.1 Title

GNSS elmélete és alkalmazása

1.2 Code

BMEEOAFMF-1

1.3 Type

Module with associated contact hours

1.4 Contact hours

Type	Hours/week / (days)
Lecture	2
Seminar	1

1.5 Evaluation

Exam

1.6 Credits

5

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/BMEEOAFMF-1>

<https://fiek2.mywire.org/course/view.php?id=1991>

1.10 Language of instruction

hungarian and english

1.11 Curriculum requirements

Compulsory in the Land Surveying and Geoinformatics (MSc) programme

1.12 Prerequisites

Ajánlott előkövetelmény:

- Numerikus módszerek (BMEEOFTMK51)

1.13 Effective date

5 February 2020

2. Objectives and learning outcomes

2.1 Objectives

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 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

A. Knowledge

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. Skills

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 szakkikket önállóan feldolgozni, azt rövid előadásban összefoglalni

C. Attitudes

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. Autonomy and Responsibility

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 Methods

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

2.4 Course outline

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, pozíciósámítás)
13.	GNSS mérések alkalmazási lehetőségei (építőipar, mezőgazdaság, meteorológia, hidroló-gia, geodinamika, villamos hálózatok, pénzügyi piacok)
14.	Geodinamikai célú GNSS mérések feldolgozása

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

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 Other information

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

2.7 Consultation

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

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 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 Assessment methods

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

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

3.3 Evaluation system

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 Requirements and validity of signature

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 Grading system

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

3.6 Retake and repeat

- 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 Estimated workload

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	$14 \times 2 + 7 \times 2 = 42$
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 Effective date

5 February 2020

This Subject Datasheet is valid for:

Nem induló tárgyak