

I. Subject Specification

1. Basic Data

1.1 Title

Fizikai geodézia és gravimetria

1.2 Code

BMEEOAFMF61

1.3 Type

Module with associated contact hours

1.4 Contact hours

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

1.5 Evaluation

Midterm grade

1.6 Credits

4

1.7 Coordinator

name	Dr. Tóth Gyula
academic rank	Associate professor
email	toth.gyula@emk.bme.hu

1.8 Department

Department of Geodesy and Surveying

1.9 Website

<https://epito.bme.hu/BMEEOAFMF61>
<https://fiek2.mywire.org/course/view.php?id=1993>

1.10 Language of instruction

hungarian and english

1.11 Curriculum requirements

Recommended elective in the Land Surveying and Geoinformatics (MSc) programme

1.12 Prerequisites

1.13 Effective date

5 February 2020

2. Objectives and learning outcomes

2.1 Objectives

A földi nehézségi erőter meghatározása az erőter szerkezetének, térbeli eloszlásának megismerését jelenti részben különböző földfelszíni, részben űrgravimetriai mérések alapján. Fontos célkitűzés a különféle gravimetriai mérési módszerek és kiértékelési eljárások elméleti és gyakorlati elsajátítása, a meglévő gravitációs adatbázisok megismerése. A másik fontos célkitűzés a globális geoid, illetve a geoid finomszerkezetének fizikai módszerekkel történő meghatározási lehetőségeinek megismerése. Ez egyrészt a nehézségi mérésekre támaszkodó gravimetriai, ill. gradiometriai módszerekkel lehetséges, másrészt a mesterséges holdak méréseinek felhasználásával, a Föld külső szintfelületei alakjának meghatározásával is megtehető. A legfontosabb célkitűzés, hogy a hallgatók a legújabb matematikai és számítástechnikai lehetőségek felhasználásával képesek legyenek a geoid szélső pontosságú fizikai-geodéziai meghatározására.

2.2 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

A. Knowledge

1. ismeri a fizikai geodézia fogalomrendszerét, szakkifejezéseit,
2. ismeri a nehézségi erőter abszolút, relatív mérésének alapelvét, a műszerek kalibrációját, a gradiensek meghatározási lehetőségeit,
3. ismeri a Légi és űrgravimetria (CHAMP, GRACE, GOCE) projecteket, a mérési alapelveket,
4. ismeri az Eötvös-inga működését,
5. ismeri a nehézségi erőter nem árapály jellegű időbeli változásait,
6. ismeri a geoidmeghatározás fizikai geodéziai módszereit,
7. tájékozott a geodéziai vonatkoztatási rendszerek témájában,
8. ismeri a geoid meghatározásának módszerét a potenciál gömbfüggvény sorával, a Stokes-féle sorral és az abszolút függővonal-elhajlás számítását,
9. tájékozott a gradiens-mérések geodéziai felhasználási lehetőségeiről,
10. ismeri a geoid meghatározásának kombinált módszereit,
11. ismeri a gravimetriai szintezés alapelvét,
12. ismeri a függővonal-elhajlás értékek sűrítési lehetőségeit,
13. ismeri a nehézségi erőter meghatározásának lehetőségét inverziós módszerekkel,
14. áttekintéssel rendelkezik a Fizikai geodéziában alkalmazott szoftverekről,
15. tájékozott a geoid időbeli változása tekintetében.

B. Skills

1. önállóan képes terepi graviméteres mérések végzésére kiértékelésére és kiegyenlítésére,
2. képes meghatározni geodéziai vonatkozási rendszer paramétereit g mérések alapján,
3. képes alkalmazni az FFT (gyors Fourier) eljárást a fizikai geodéziában.

C. Attitudes

1. felismeri a modern számítástechnika alkalmazási lehetőségeit a fizikai geodéziában,
2. felismeri a nehézségi erőtér ismeretének jelentőségét és a geoidmeghatározás fontosságát.

D. Autonomy and Responsibility

1. önállóan utána néz az előadásokon és a gyakorlatokon felvetett problémáknak.

2.3 Methods

Előadások, műszeres és számítógépes gyakorlatok.

2.4 Course outline

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	A nehézségi, a tömegvonzási, a forgási centrifugális és az árapálykeltő erők erőtere. Nehézségi térerősség és gyorsulás. A nehézségi erőtér jelentősége a geodéziában
2.	Nhézségi erőtér abszolút, relatív mérése, műszerek kalibrációja, gradiensek meghatározása gy. Terepi graviméteres mérés
3.	Légi és űrgravimetria (CHAMP, GRACE, GOCE projectek). Mérési alapelvek, űrgradiometria
4.	Graviméteres mérések kiértékelése, kiegyenlítése, gravitációs hálózatok gy. Eötvös-inga mérés
5.	A nehézségi erőtér nem árapály jellegű időbeli változása.
6.	A Fizikai geodézia matematikai és fizikai alapjai. A geoidmeghatározás fizikai geodéziai módszerei gy. részösszefoglalás
7.	Geodéziai vonatkozási rendszerek, a vonatkozási rendszerek paramétereinek meghatározása
8.	Geoid meghatározása a potenciál gömbfüggvény sorával, a Stokes-féle sorral, az abszolút függővonal-elhajlás számítása gy. Vonatkozási rendszer paramétereinek számítása g mérések alapján
9.	Gradiens-mérések geodéziai felhasználása
10.	A geoid meghatározásának kombinált módszerei gy. Gravimetriai szintezés. A függővonal-elhajlások sűrítése.
11.	Az FFT alkalmazása a fizikai geodéziában
12.	A nehézségi erőtér meghatározása inverziós módszerekkel gy. A Fizikai geodéziában alkalmazott szoftverek áttekintése
13.	A geoid időbeli változása. Az ismételt geodéziai mérések geodinamikai értelmezése
14.	Összefoglalás gy. II. zárthelyi dolgozat fizikai geodézia témakörből

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) Tankönyvek:

1. Biró P, Ádám J, Völgyesi L, Tóth Gy: A felsőgeodézia elmélete és gyakorlata. Egyetemi tankönyv és kézikönyv, HM Kiadó, Budapest, 2013.
2. Heiskanen - Moritz: Physical Geodesy
3. Torge: Geodesy

b) Letölthető anyagok:

1. Elektronikus jegyzet

2.6 Other information

- 1) Az előadásokon való részvétel kötelező. Az a hallgató, aki négy vagy több előadásról hiányzik, nem szerezheti meg a tantárgy kreditjét.
- 2) A számítási feladat és a dolgozatok során 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. A csalás és a plagizálás definíciója a TVSZ-ben megtalálható.

2.7 Consultation

a tanszék honlapján megadottak szerint, vagy a tantárgy oktatóival e-mail-ben egyeztetve; e-mail: volgyesi.lajos@epito.bme.hu, toth.gyula@epito.bme.hu

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév

II. Subject requirements

Assessment and evaluation of the learning outcomes

3.1 General rules

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése 2 zárthelyi és a házi számítási feladat megoldása alapján történik.

3.2 Assessment methods

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
házi (számítási) feladat	HF	B.2
aktív részvétel a graviméteres méréseken	A	B.1
1. zárthelyi feladat (részteljesítmény értékelés)	ZH1	A.1-A.5; B.1
2. zárthelyi feladat (részteljesítmény értékelés)	ZH2	A.6-A.15; B.2-B.3; C.1-C.2; D.1

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
Hf	teljesítés feltétele
A	teljesítés feltétele
Zh1	33%
Zh2	67%
Összesen	100%

3.4 Requirements and validity of signature

Az aláírás megszerzésének feltétele részvétel az előadások és a gyakorlatok 79%-án, továbbá a 3.3. pont szerint a terepi mérésen történő aktív részvétel (önálló mérés végzése) és a számítási feladat eredményes megoldása.

3.5 Grading system

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles (5)	85-90%
jó (4)	72,5-85%
közepes (3)	65-72,5%
elégseges (2)	50-65%
elégtelen (1)	50% alatt

3.6 Retake and repeat

1) A Zh-k pótlására a pótlási héten van lehetőség, amelyek a pótlási időszakban – első alkalommal – díjmentesen pótolhatók vagy javíthatók. Javítás esetén a korábbi és az új eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet vesszük figyelembe.

2) Amennyiben az 1) pont szerinti pótlással sem tud a hallgató elégtelentől különböző érdemjegyet szerezni, úgy – a szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – második alkalommal ismételt kísérletet tehet a

sikertelen első pótlás javítására.

3) A beadott és elfogadott házi feladat a megadott határidőig és módon díjmentesen javítható.

4) 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.

5) A késedelmesen beadott és egyben az utolsó órán be nem mutatott házi feladat legfeljebb elégséges osztállyal vehető figyelembe.

6) Az aktív részvétel – a mérés jellegéből adódóan – nem pótolható, nem javítható, továbbá más módon nem kiváltható vagy helyettesíthető.

3.7 Estimated workload

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	14×3=42
félévközi készülés	14×2=28
házi feladatok elkészítése	5
zh felkészülések	15+30=45
Összesen	120

3.8 Effective date

5 February 2020

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév