



# **SUBJECT DATASHEET**

## **MATHEMATICS A1**

### **BMETE90AX00**

# I. SUBJECT DESCRIPTION

## 1. SUBJECT DATA

### Subject name

MATHEMATICS A1

### ID (subject code)

BMETE90AX00

### Type of subject

contact lessons

### Course types and lessons

<i>Type</i>	<i>Lessons</i>	<u>Type of assessment</u>
Lecture	4	exam
Practice	2	<u>Number of credits</u>
Laboratory	0	6

### Subject Coordinator

<i>Name</i>	<i>Position</i>	<i>Contact details</i>
Dr. Fülöp Otilia	associate professor	otti@math.bme.hu

### Educational organisational unit for the subject

External department

### Subject website

<http://det.math.bme.hu>

### Language of the subject

magyar - HU

### Curricular role of the subject, recommended number of terms

Programme: **Business administration and management Bachelor's Programme from 2021/22/Term 1**

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **1**

---

Programme: **Engineering Management Bachelor's Programme from 2015/16/Term 1**

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **1**

---

Programme: **Engineering Management Bachelor's Programme from 2017/18/Term 1**

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **1**

---

Programme: **Engineering Management Bachelor's Programme 2010**

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **1**

---

Programme: **International Management Bachelor's Programme from 2018/19/Term 1**

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **1**

---

Programme: **International Management Bachelor's Programme from 2020/21/Term 1**

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **1**

---

Programme: **Finance and Accounting Bachelor's Programme from 2019/20/Term 1**

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **1**

---

Programme: **Business Administration and Management Bachelor's Programme from 2018/19/Term 1**

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **1**

---

Programme: **International Management Bachelor's Programme from 2022/23/Term 1**

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **1**

---

### Direct prerequisites

*Strong* None

*Weak* None

*Parallel* None

*Exclusion* None

**Validity of the Subject Description**

## 2. OBJECTIVES AND LEARNING OUTCOMES

### Objectives

The aim of the course is to introduce students to the basics of mathematics, the fundamental concepts and theorems necessary for economic thinking, especially in the area of differential and integral calculus of functions of one variable. In addition to introducing all these concepts and theorems, our aim is to develop students' problem-solving skills and to strengthen their commitment to rigorous and sophisticated economic analysis.

### Academic results

#### Knowledge

1. knows the concepts and elementary properties of sets and functions,
2. knows the most important properties of real numbers,
3. knows the concept and properties of limits of numerical sequences and the limits of notable sequences,
4. knows the polynomials and operations on them,
5. knows the notion and properties of the limits of functions of one variable,
6. knows the notion and properties of continuity of functions of one variable,
7. knows the concept of inverse function,
8. knows the basic concepts of differential calculus and the rules of derivation,
9. knows the mean value theorems of differential calculus and L'Hospital's rule,
10. knows the concepts of local and global extrema of functions of one variable,
11. knows the concept of Taylor polynomial,
12. knows the concept of Riemann integral, the meaning of definite and indefinite integral, the Newton-Leibniz formula,
13. knows the main methods of calculating integrals,
14. knows the most important cases of application of the Riemann integral (area between curves, arc length, volumes of solids of revolution, etc.).

#### Skills

1. to calculate the limits of sequences of numbers, to decide their convergence or divergence,
2. to calculate the limits of functions of one variable,
3. to examine the continuity of a function, to classify points of discontinuity,
4. to calculate the derivative function, higher order derivatives of a (sufficiently many times) differentiable function,
5. to determine the tangent line to a curve given by a differentiable (explicit, implicit, parametric) function,
6. to use differential calculus to determine extreme values and inflection points,
7. to carry out a complete function analysis, determine monotonicity, intervals of concavity or convexity, to investigate asymptotic behaviour,
8. to approximate (sufficiently many times) differentiable functions using the Taylor polynomial,
9. to compute definite and indefinite integrals of integrable functions using the methods of integration (using basic integration formulas, integration by parts, substitution methods, integration of rational functions),
10. to apply the integral calculus (e.g. to calculate the area between curves, the arc length of a curve, the volume and the surface area of a body of revolution, etc.),
11. to apply the mathematical tools learnt to economic problems,
12. to apply in his/her subjects the methods learnt in the areas of limits, continuity, differential and integral calculus of functions of one variable.

#### Attitude

1. collaborate with the instructor and fellow students in the development of knowledge,
2. expands his/her knowledge through continuous learning,
3. utilize information and communications technology (ICT) tools,
4. seeks to learn and routinely use the tools needed to solve mathematical problems,
5. strives for clear, accurate and error-free problem solving,
6. apply mathematical knowledge consistently when solving economic problems.

#### Independence and responsibility

1. independently think through and solve mathematical problems and problems based on given resources,
2. open to well-founded critical comments,
3. collaborates with fellow students as part of a team,
4. uses a systematic approach to thinking.

### Teaching methodology

Lectures and computational practices. Performance assessment in midterm-tests and exams.

### Materials supporting learning

- Egyváltozós valós függvények: interaktív e-tananyag, BME Neptun-rendszer (szerzők: Dr. Fülöp Otília, Szűcs Zsolt) – Functions of one real variable: interactive e-learning material in hungarian language, BME Neptun system (authors: Dr. Otília Fülöp, Zsolt Szűcs)
- Sydsaeter-Hammond: Matematika közgazdászoknak, Aula Kiadó, 1998.
- G. B. Thomas, M.D. Weir, J. Hass: Thomas-féle KALKULUS, TYPOTEX Kiadó, 2006-2007.

- Fritz Józsefné – Kónya Ilona – Pataki Gergely – Tasnádi Tamás: Matematika gyakorlatok 1.
- <http://tankonyvtar.ttk.bme.hu/pdf/11.pdf>
- Segédletek az előadótól minden anyagrészből – Handouts from the lecturer for each part of the material

# II. SUBJECT REQUIREMENTS

## TESTING AND ASSESSMENT OF LEARNING PERFORMANCE

### General Rules

A tanulási eredmények ellenőrzése két félévközi összegző értékelés (zárthelyi dolgozat) alapján történik. A vizsgaidőszakban írásbeli vizsga részből és a félévközi eredmények beszámításából álló kombinált vizsgát kell tenni.

### Performance assessment methods

Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása: Két összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja két 45 perces zárthelyi dolgozat formájában. A dolgozat alapvetően a tananyag ismeretének szintjére, alkalmazásának képességére fókuszál, és a kapcsolódó feladatok megoldásának képességét ellenőrzi. Az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg a gyakorlatvezetőkkel egyeztetve. Mindkét dolgozaton 20 pont érhető el. A teljesítéshez (aláíráshoz) a két összegző tanulmányi teljesítményértékelés összpontszámának minimum 30%-át (azaz a két zárthelyi dolgozatban összesen 12 pontot) kell megszerezni. Opcionális bónuszpontoszerzési lehetőség: a hallgatónak a nulladik zh-ra megírási kötelezettsége van, de erre a (nulladik) zh-ra nincs minimumkövetelmény, csak a szeptemberi nulladik zh 40% feletti teljesítése esetén bónuszpont jár a következők szerint: amennyiben  $x$  jelöli a nulladik zh-n elért pontszámot,  $24 \leq x \leq 29$  pontos nulladik zh eredménnyel 1 bónuszpont,  $30 \leq x \leq 34$  esetén 2 bónuszpont,  $35 \leq x \leq 38$  esetén 3 pont,  $39 \leq x \leq 42$  esetén 4 pont,  $43 \leq x \leq 46$  esetén 5 pont,  $47 \leq x \leq 49$  esetén 6 pont,  $50 \leq x \leq 52$  esetén 7 pont,  $53 \leq x \leq 55$  esetén 8 pont,  $56 \leq x \leq 58$  esetén 9 pont, 59 vagy 60 pontra pedig 10 bónuszpont jár. A nulladik zh pótlásakor már nem szerezhető bónuszpont. Az előadásokon és gyakorlatokon való aktív részvétellel a félév során további (maximum) 6 bónuszpont szerezhető, ezzel is növelhető a vizsgára vitt pontszám. A fent említett pontszámok összege, az ún. félévközi pontszám a vizsga eredményébe is beszámít. Korábbi félévekben szerzett érvényes aláírás alapján résztvevők esetében vizsgán félévközi pontszámként 12 pont számolandó. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga) Írásbeli teljesítményértékelés (írásbeli vizsga): a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja egy 90 perces vizsgadolgozat formájában. A vizsgadolgozat a megszerzett elméleti ismeretek alkalmazására fókuszál, ellenőrzi a tananyagban megtalálható vagy azzal szoros kapcsolatban lévő feladatok megoldásának képességét is. Az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg. A vizsgadolgozaton 60 pont érhető el. Félévközi eredmények beszámítása: az aktuális félévben megszerzett félévközi pontszám és a vizsgadolgozat pontszámának  $p$ -vel jelölt összege alapján történik az érdemjegy megállapítása. A fenti  $p$  pontszám kiszámításának biztosítunk egy másik lehetőséget is, amennyiben ez a számítás kedvezőbb: a két zárthelyi összpontszáma helyett az írásbeli vizsgán elért pontszámot vesszük csak figyelembe és ezt szorozzuk 10/6 -dal. Ehhez még hozzáadjuk a félév során szerzett bónuszpontokat (amennyiben szerzett a hallgató bónuszpontokat). Automatikusan a kedvezőbb pontszámot vesszük figyelembe. A sikeres vizsga szükséges feltétele, hogy ez a  $p$  összeg minimum 40 pont (százalékban kifejezve, 40%) legyen.

### Percentage of performance assessments, conducted during the study period, within the rating

- összegző tanulmányi teljesítmény értékelés (zárthelyi dolgozat): 20%
- összegző tanulmányi teljesítmény értékelés (zárthelyi dolgozat): 20%
- összesen: 40%

### Percentage of exam elements within the rating

- írásbeli vizsga: 60%

### Conditions for obtaining a signature, validity of the signature

Az aláírás megszerzésének feltétele a TVSZ-ben előírt jelenléti követelmények teljesítésén túl, hogy a két összegző tanulmányi teljesítményértékelés (zárthelyi dolgozat) eredménye összesen elérje a 12 pontot (30%). A vizsgán csak aláírással rendelkező hallgatók vehetnek részt.

### Issuing grades

Excellent	> 90
Very good	85–90
Good	70–85
Satisfactory	55–70
Pass	40–55
Fail	< 40

### Retake and late completion

1) Az összegző tanulmányi teljesítményértékelések (zárthelyi dolgozatok) egyike a képzési időszak utolsó két hetében javítható, ill. pótolható, továbbá a pótlási időszakban különjárás díj megfizetése mellett biztosítunk egy újabb pótlási/javítási lehetőséget. 2) Az írásbeli eredmény alapján meghatározott vizsgajegy szóbeli vizsgával legfeljebb egy jeggyel javítható vagy rontható. Ezen az opcionális szóbeli vizsgán az előadáson elhangzó definíciók és tételek ismeretét kérik számon.

### Coursework required for the completion of the subject

28

40

180

**Approval and validity of subject requirements**

# III. COURSE CURRICULUM

## THEMATIC UNITS AND FURTHER DETAILS

### Topics covered during the term

- 1 ömlesztett
- 2 Függvények invertálása. Trigonometrikus függvények és inverzeik. Függvények paraméteres, polárkoordinátás megadása. Polinomok.
- 3 Numerikus sorozatok: monotonitás, korlátosság, konvergencia. Véges, végtelen határérték fogalma. Torlódási pont. Konvergenciával kapcsolatos tételek (Bolzano-Weierstrass féle tétel, Cauchy-féle konvergenciakritérium, rendőr-elv.
- 4 Az  $e$  szám. Függvényhatárértékek: Egyoldali határértékek. Átviteli elv – kapcsolat a függvény és sorozat határértéke között. Rendőr-elv függvényekre. Függvények folytonossága: Szakadási helyek osztályozása.
- 5 Bolzano-féle közbülsőpont-tétel, Weierstrass tétele, alkalmazások. Differenciálszámítás: Érintőegyenes egyenlete. Láncszabály. Inverz függvény deriválása. Implicit függvény deriválása. Paraméteres alakban megadott függvény deriválása. Magasabbrendű deriváltak.
- 6 Egyoldali derivált fogalma és kapcsolata a differenciálhatósággal. A differenciálszámítás alkalmazásai: Közéértéktételek. Lokális és abszolút szélsőértékek.
- 7 Lineáris közelítés. Polinomiális közelítés (Taylor-polinomok).
- 8 Szöveges szélsőértékfeladatok. Konvex, konkáv ívek, inflexiós pontok. Aszimptotikus vizsgálat.
- 9 L'Hospital szabály. Teljes függvényvizsgálat.
- 10 Integrálszámítás: Primitív függvény, határozatlan integrál, alapintegrálok.
- 11 Alapintegrálokra vezető típusok. Első helyettesítési szabály.
- 12 Parciális integrálás. Határozott integrál: Newton- Leibniz tétel. Integrálszámítás alkalmazásai: Területszámítás feladatok.
- 13 Racionális törtfüggvények integrálása. Határozott integrálokkal kapcsolatos feladatok.
- 14 Síkgörbe ívhossza. Forgástest térfogata, felszíne. Második helyettesítési szabály. A Riemann-integrál tulajdonságai. Integrálfüggvény. Parciális integrálás határozott integrálokra.

### Additional lecturers

### Approval and validity of subject requirements