



SUBJECT DATASHEET

MATHEMATICS A2

BMETE90AX02

I. SUBJECT DESCRIPTION

1. SUBJECT DATA

Subject name

MATHEMATICS A2

ID (subject code)

BMETE90AX02

Type of subject

contact lessons

Course types and lessons

<i>Type</i>	<i>Lessons</i>
Lecture	4
Practice	2
Laboratory	0

Type of assessment

exam

Number of credits

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: **2**

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

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **2**

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

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **2**

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

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **2**

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

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **2**

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

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **2**

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

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **2**

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

Subject Role: **Compulsory**

Recommended semester: **2**

Direct prerequisites

Strong Matematika A1 (BMETE90AX00) – Mathematics A1 (BMETE90AX00)

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 improper integrals, linear algebra, differential calculus of multivariable functions and infinite numerical series. 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 types of improper integrals and their properties,
2. knows complex numbers and the fundamental theorem of algebra,
3. knows the dot product, cross product and the box product of vectors and their properties,
4. knows the system of equations of a line and the equation of a plane,
5. knows the concept and properties of vector space,
6. knows the structure of the vector space of n -tuples of real numbers,
7. knows the notion of linearly independent vectors, the definition of subspace, generating subspace, base, dimension of subspace, rank of system of vectors and the theorems related to them,
8. knows the concept of determinant and its properties,
9. knows matrices and matrix operations,
10. knows the concepts of inverse matrix and rank of matrix,
11. knows the theorems concerning the solvability of systems of linear equations, the Gaussian elimination and the Gauss-Jordan elimination method,
12. knows the concept of multivariable function, the method of calculating its limit, the concept of continuity of a multivariable function,
13. knows the concepts of partial derivative, gradient vector, directional derivative and their geometrical interpretation,
14. knows the concept of higher order partial derivative,
15. knows the concept of Hessian matrix of multivariable functions,
16. knows the concept of a derivative matrix (Jacobian matrix),
17. knows special cases of chain rules,
18. knows the definition and properties of positive definite, negative definite and indefinite quadratic forms,
19. knows the definition and properties of positive semidefinite, negative semidefinite quadratic forms,
20. knows the concept of local and global extrema of multivariable functions and the method of their determination, the concept of conditional extremum and the method of its determination,

Skills

1. to identify the type and convergence of improper integrals, to calculate the value of improper integrals,
2. to perform operations on complex numbers (including the calculation of complex n th roots),
3. to find complex solutions of simple polynomials,
4. to calculate dot product, cross product and the box product of vectors and understand their geometric interpretation,
5. to investigate the linear independence of vectors and determine the rank of a vector system,
6. to perform operations on matrices, and to calculate the determinant of a square matrix,
7. to calculate the inverse of a regular matrix, determine the rank of a matrix,
8. to check the solvability of linear equations, to give the number of solutions depending on the parameters and to calculate the solution,
9. to determine the eigenvalues and eigenvectors of a matrix, to diagonalize a matrix,
10. to check the limits and continuity of multivariable functions,
11. to determine the partial derivatives of multivariable functions which are sufficiently smooth, to give the equation of the tangent plane at a given point,
12. to determine the local and global extrema of a multivariable function, to calculate conditional extremum of a multivariable function,
13. to study convergence properties of infinite numerical series, to calculate the sum of a numerical series,
14. to apply the above mathematical tools in economic problems,
15. to apply the methods learned in improper integrals, linear algebra, differential calculus of multivariable real functions and infinite numerical series in his/her subjects.

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)
- Többváltozós függvények analízise: interaktív e-tananyag, BME Neptun-rendszer (szerző: Dr. Barabás Béla) – Analysis of multivariable functions: interactive e-learning material in hungarian language, BME Neptun system (authors: Dr. Béla Barabás)
- Lineáris algebra: interaktív e-tananyag, BME Neptun-rendszer (szerző: Dr. Wettl Ferenc) – Linear algebra: interactive e-learning material in hungarian language, BME Neptun system (authors: Dr. Ferenc Wettl)
- Sydsaeter-Hammond: Matematika közgazdászoknak, Aula Kiadó, 1998.
- G. B. Thomas, M.D. Weir, J. Hass: Thomas-féle KALKULUS, TYPOTEX Kiadó, 2006-2007.
- Babcsányi–Gyurmánczi–Wettl–Zibolen: Matematika feladatgyűjtemény II.
http://math.bme.hu/jegyzetek/075003_Babcsanyi_Matematika_Feladatgyujtemeny_II..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 bónuszpontszerzési lehetőség: az előadásokon és gyakorlatokon való aktív részvétellel a félév során 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 (írásbéli 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 írásbéli 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

- írásbéli 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 különjárási díj megfizetése mellett biztosítunk egy újabb pótlási/javítási lehetőséget. 2) Az írásbéli eredmény alapján meghatározott vizsgajegy szóbeli vizsgával legfeljebb egy jeggyel javítható vagy rontható. Ezen az opcionális szóbeli vizsgán az előadáson elhangzó definíciók és tételek ismeretét kéri számon.

Coursework required for the completion of the subject

84
28
28
40
180

Approval and validity of subject requirements

III. COURSE CURRICULUM

THEMATIC UNITS AND FURTHER DETAILS

Topics covered during the term

-

1 undefined undefined undefined undefined undefined undefined undefined undefined undefined undefined undefined

Additional lecturers

Approval and validity of subject requirements