

**Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II**  
**II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola**  
**Ferenc Rákóczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education**

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Кафедра</b><br><b>Tanszék</b><br><b>Department</b>                                                                                                                    | Обліку і аудиту<br>Számvitel és Auditálás<br>Accounting and Auditing                                                                                                                                                                               |
| <b>Галузь знань</b><br><b>Képzési terület</b><br><b>Field of study</b>                                                                                                   | D Бізнес, адміністрування та право<br>D Üzleti, adminisztrációs és jogi<br>D Business, Administration and Law                                                                                                                                      |
| <b>Спеціальність</b><br><b>Szak</b><br><b>Specialty (major)</b>                                                                                                          | D2 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок (Фінансовий захист)<br>D2 Pénzügy, banki tevékenység, biztosítás és tőzsde (pénzügyi védelem)<br>D2 Finance, Banking, Insurance and Stock Market (Financial Protection)               |
| <b>Освітня програма</b><br>(код в ЄДЕБО, назва, посилання)<br><b>Képzési program</b><br>(JEDEBO kód, név, link)<br><b>Study programme</b><br>(code in USEDE, name, link) | Фінансовий захист<br>Pénzügyi védelem<br>Financial protection<br><a href="https://kmf.uz.ua/wp-content/uploads/op-files/31593/op_finansovij_zahist_2025.pdf">https://kmf.uz.ua/wp-content/uploads/op-files/31593/op_finansovij_zahist_2025.pdf</a> |
| <b>Курс</b><br><b>Évfolyam</b><br><b>Class year</b>                                                                                                                      | I                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                  |        |                                                                 |               |                                                               |           |                                                   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|---|
| <b>Ступінь вищої освіти</b><br><b>Képzési szint</b><br><b>Level of education</b> | BA/BSc | <b>Форма навчання</b><br><b>Tagozat</b><br><b>Form of study</b> | Денна/Nappali | <b>Навчальний рік</b><br><b>Tanév</b><br><b>Academic year</b> | 2025/2026 | <b>Семестр</b><br><b>Félév</b><br><b>Semester</b> | I |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|---|

## Силабус / Sillabusz (Tárgyleírás) / Syllabus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>**Силабус** – документ організації освітнього процесу, що містить обсяг освітнього компонента в кредитах ЄКТС та його розподіл у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять, зміст (тематика: основні теми, у тому числі теми практичних, семінарських та лабораторних занять, орієнтовну тематику індивідуальних та/або групових завдань), результати навчання з освітнього компонента, методи і засоби оцінювання результатів навчання, передумови для вивчення дисципліни (пререквізити).

A **sillabusz** (tárgyleírás) oktatásszervezési dokumentum, amely tartalmazza a képzési komponens ECTS-kreditekben megadott értékét, valamint annak órákra lebontott elosztását az oktatás különböző formái és a foglalkozások típusa szerint. A sillabusz tartalmazza a tananyagot (tematika: főbb témák, beleértve a gyakorlati, szemináriumi és laboratóriumi foglalkozások témáit, valamint az egyéni és/vagy csoportos feladatok javasolt témáit), az adott oktatási komponenshez kapcsolódó elvárt tanulási eredményeket, az értékelés módszereit és eszközeit, valamint a tantárgy felvételének előfeltételeit (a prerekvizitumokat).

A **syllabus** (course description) is an educational administration document that specifies the ECTS credit value of the educational component and its breakdown by academic hours according to different forms of instruction and types of classes. The syllabus includes the course content (topics of the

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код, назва освітнього компонента</b><br>(код з ОП, НП)<br><b>A képzési komponens kódja, megnevezése</b><br>(a képzési programból vagy mintatantervből)<br><b>Code and title of the educational component</b><br>(from the training programme or curriculum)                                                                                                 | <b>OK-11</b><br><br>Вища математика для економістів<br>Felsőfokú matematika közgazdászoknak<br>Higher mathematics for economists                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Тип освітнього компонента (навчальної дисципліни)</b><br><b>A képzési komponens (tantárgy) típusa</b><br><b>Type of the educational component (academic subject)</b>                                                                                                                                                                                        | Обов'язкова<br>Kötelező<br>Compulsory                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Кількість кредитів</b><br><b>Kreditérték</b><br><b>Number of credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Всього годин</b><br><b>Összóraszám</b><br><b>Total academic hours</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 90                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>У тому числі</b><br><b>Ebből</b><br><b>From this</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Лекції / Előadás / Lectures: 14<br>Практичні (семінарські) заняття / Szeminárium, gyakorlati foglalkozás / 16<br>Practical (seminar) sessions:<br>Лабораторні заняття / Laboratóriumi foglalkozás / Laboratory sessions: 0<br>Самостійна робота / Önálló munka / Independent work: 60                                                                                                                                                           |
| <b>Викладач, відповідальний за освітній компонент</b><br>(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, адреса електронної пошти)<br><b>Tárgyfelelős oktató</b><br>(család- és utónév, tudományos fokozat, cím, e-mail)<br><b>Instructor responsible for the educational component</b><br>(full name, academic degree, academic title, position, email address) | Дзямко Вікторія Йосипівна, кандидат педаг. наук, доцент<br>e-mail: <a href="mailto:dzamko.viktoria@kmf.org.ua">dzamko.viktoria@kmf.org.ua</a><br>Dzjamko Viktoria , a pedagógiai tudományok kandidátusa, docens<br>e-mail: <a href="mailto:dzamko.viktoria@kmf.org.ua">dzamko.viktoria@kmf.org.ua</a><br>Dziamko Viktoriia, candidate of Sciences, docent<br>e-mail: <a href="mailto:dzamko.viktoria@kmf.org.ua">dzamko.viktoria@kmf.org.ua</a> |
| <b>Викладачі, відповідальні за читання лекцій</b><br>(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, адреса електронної пошти)                                                                                                                                                                                                                                   | Дзямко Вікторія Йосипівна, кандидат педаг. наук, доцент<br>e-mail: <a href="mailto:dzamko.viktoria@kmf.org.ua">dzamko.viktoria@kmf.org.ua</a><br>Dzjamko Viktoria , a pedagógiai tudományok kandidátusa, docens                                                                                                                                                                                                                                 |

academic subject: main topics, including the topics of practical, seminar, and laboratory classes, as well as suggested topics for individual and/or group assignments), the expected learning outcomes related to the given educational component, the methods and tools of assessment, and the prerequisites (for enrolling in the course).

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Az előadásokat tartó oktatók</b><br/>(család- és utónév, tudományos fokozat, cím, e-mail)</p> <p><b>Instructors responsible for delivering lectures</b><br/>(full name, academic degree, academic title, position, email address)</p>                                                                                                                                                                                               | <p>e-mail: <a href="mailto:dzamko.viktoria@kmf.org.ua">dzamko.viktoria@kmf.org.ua</a></p> <p>Dziamko Viktoriia, candidate of Sciences, docent</p> <p>e-mail: <a href="mailto:dzamko.viktoria@kmf.org.ua">dzamko.viktoria@kmf.org.ua</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Викладачі, відповідальні за практичні (семінарські) заняття</b><br/>(ППБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, адреса електронної пошти)</p> <p><b>A szemináriumokat, gyakorlati foglalkozásokat tartó oktatók</b><br/>(család- és utónév, tudományos fokozat, cím, e-mail)</p> <p><b>Instructors responsible for practical (seminar) sessions</b><br/>(full name, academic degree, academic title, position, email address)</p> | <p>Дзямко Вікторія Йосипівна, кандидат педаг. наук, доцент</p> <p>e-mail: <a href="mailto:dzamko.viktoria@kmf.org.ua">dzamko.viktoria@kmf.org.ua</a></p> <p>Dziamko Viktoria, a pedagógiai tudományok kandidátusa, docens</p> <p>e-mail: <a href="mailto:dzamko.viktoria@kmf.org.ua">dzamko.viktoria@kmf.org.ua</a></p> <p>Dziamko Viktoriia, candidate of Sciences, docent</p> <p>e-mail: <a href="mailto:dzamko.viktoria@kmf.org.ua">dzamko.viktoria@kmf.org.ua</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>Викладачі, відповідальні за лабораторні заняття</b><br/>(ППБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, адреса електронної пошти)</p> <p><b>A laboratóriumi órákat tartó oktatók</b><br/>(család- és utónév, tudományos fokozat, cím, e-mail)</p>                                                                                                                                                                                     | <p>—</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Пререквізити навчальної дисципліни</b><br/>(коди ОК з ОП / навчального плану)</p> <p><b>Előtanulmányi követelmények</b><br/>(a képzési komponensek kódja a képzési programból / mintatantervből)</p> <p><b>Prerequisites of the course</b><br/>(codes of educational components from the training programme / curriculum)</p>                                                                                                       | <p>ЗК 01, ЗК 07, ЗК 12, СК 04, ПР 06.</p> <p>ÁК 01, ÁК 07, ÁК 12, SzК 04, ТРЕ 06.</p> <p>ZK 01, ZK 07. ZK 12, FC 04, PR 06.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Анотація дисципліни, мета, завдання</b></p> <p><b>A tárgy rövid annotációja, tárgya és céljai</b></p> <p><b>Brief course description, subject, and objectives</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>Анотація.</b> Вивчення курсу вищої математики забезпечує розвиток математичного та логічного мислення студентів-економістів, їх підготовку до вивчення спеціальних дисциплін і самостійної роботи над науковою та науково-технічною літературою, передбачає ознайомлення з основними поняттями, ідеями та методами сучасної математики, можливостями їх використання при розв'язуванні конкретних прикладних задач.</p> <p><b>Метою</b> вивчення дисципліни є формування у студентів базових математичних знань для вирішення завдань у професійній діяльності, вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання економічних задач, що виникають на практиці. У процесі вивчення дисципліни студенти набувають знань з таких основних розділів вищої математики як лінійна алгебра, векторна алгебра, матричний аналіз, аналітична геометрія, диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної.</p> |

|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                          | <p><b>Завдання</b> дисципліни "Вища математика для економістів" – теоретична та практична підготовка студентів, спрямована на оволодіння сучасними математичними методами, які повинні допомогти майбутнім військовим фінансистам розв'язувати прикладні економічні задачі.</p> <p><b>Absztrakt.</b> A felsőfokú matematika kurzusának elsajátítása biztosítja a közgazdaságtan hallgatók matematikai és logikai gondolkodásának fejlődését, felkészíti őket a speciális tudományterületek tanulmányozására és a tudományos, valamint műszaki szakirodalommal való önálló munkára, megismerteti őket a modern matematika alapfogalmaival, ötleteivel és módszereivel, valamint azok alkalmazásának lehetőségeivel konkrét alkalmazott problémák megoldásában.</p> <p>A tudományág elsajátításának <b>célja</b>, hogy a hallgatókban alapvető matematikai ismereteket alakítson ki a szakmai tevékenységekben felmerülő problémák megoldásához, az analitikus gondolkodás és a gyakorlatban felmerülő gazdasági problémák matematikai megfogalmazásának készségeit. A tudományág elsajátítása során a hallgatók a felsőfokú matematika olyan alapvető részeinek ismeretét szerzik meg, mint a lineáris algebra, a vektoralgebra, a mátrixanalízis, az analitikus geometria, az egyváltozós függvény differenciál- és integrálszámítása.</p> <p><b>Abstract.</b> Studying the course of higher mathematics ensures the development of mathematical and logical thinking of economics students, their preparation for the study of special disciplines and independent work on scientific and scientific and technical literature, provides familiarization with the basic concepts, ideas and methods of modern mathematics, the possibilities of their use in solving specific applied problems.</p> <p>The <b>purpose of studying</b> the discipline is to form in students basic mathematical knowledge for solving problems in professional activities, skills of analytical thinking and mathematical formulation of economic problems that arise in practice. In the process of studying the discipline, students acquire knowledge of such basic sections of higher mathematics as linear algebra, vector algebra, matrix analysis, analytical geometry, differential and integral calculus of a function of one variable.</p> <p>The <b>task</b> of the discipline "Higher Mathematics for Economists" is the theoretical and practical training of students, aimed at mastering modern mathematical methods that should help future military financiers solve applied economic problems.</p> |
| <p><b>Основна тематика дисципліни</b></p> <p><b>Tematika</b></p> <p><b>Main topics of the course</b></p> | <p><b>Тема 1.</b> Визначники 2-го, 3-го, 4-го порядків, їх властивості. Обчислення визначників 2-го, 3-го порядків та визначників вищих порядків.</p> <p><b>Тема 2.</b> Матриці, їх властивості, дії над ними. Обернена матриця. Матричні рівняння.</p> <p><b>Тема 3.</b> Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Правило Крамера. Метод Гауса. Матричний спосіб розв'язання систем лінійних рівнянь.</p> <p><b>Тема 4.</b> Векторна алгебра. <math>n</math>-мірний векторний простір. Лінійно незалежні та лінійно залежні вектори. Базис. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Геометричні вектори. Дії над ними. Проекції векторів на вісь. Їх властивості.</p> <p><b>Тема 5.</b> Загальне рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Нормальне рівняння прямої.</p> <p><b>Тема 6.</b> Границі послідовностей, властивості границь. Поняття послідовності як функції натурального аргументу.</p> <p><b>Тема 7.</b> Сталі та змінні величини. Поняття функції, означення. Способи задання функцій. Класифікація функцій однієї змінної. Графіки основних елементарних функцій. Границя, означення. Границя послідовності, границя</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

функції. Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Основні теореми. Основні теореми про границі. Чудові границі. Однобічні границі. Приріст аргументу, приріст функції. Неперервність функції. Класифікація точок розриву функції.

**Тема 8.** Похідна, геометричний, фізичний зміст похідної. Швидкість руху. Загальне означення похідної. Рівняння дотичної до кривої.

**Тема 9.** Основні правила диференціювання функцій. Похідна добутку. Похідна частки. Похідні від деяких простих функцій. Похідна складної функції. Похідна неявної функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна показникової функції. Похідна степеневої функції.

**Тема 10.** Поняття про правило Лопітала. Розкриття невизначеностей через знаходження похідних.

**Тема 11.** Інтервали зростання, спадання функцій. Екстремум функції. Необхідна та достатня ознаки існування екстремуму.

**Тема 12.** Дослідження на екстремум функції за другою похідною. Найбільше та найменше значення функції на проміжку. Інтервали опуклості, вгнутості функції, точки перетину. Асимптоти функції. Повне дослідження функцій. Побудова графіків функцій.

**Тема 13.** Поняття функції багатьох змінних. Функція двох змінних. Область визначення. Деякі функції обертання. Частинні похідні функції двох змінних. Повний диференціал функції. Диференціювання складних функцій двох змінних. Частинні похідні та диференціали вищих порядків функції двох змінних. Похідна неявної функції. Екстремум функції двох змінних. Поверхні рівня. Частинна похідна по напрямку функції двох змінних. Градієнт функції.

**Тема 14.** Первісна функція. Невизначений інтеграл, означення, властивості. Основні властивості невизначеного інтегралу.

**Тема 15.** Визначений інтеграл та методи його розрахунку.

**Тема 16.** Основні методи інтегрування невизначених інтегралів. Метод заміни змінної та інтегрування по частинах. Інтегрування найпростіших раціональних дробів. Інтегрування раціональних дробів.

1. témakör. 2., 3., 4. rendű determinánsok, tulajdonságaik. 2., 3. és magasabb rendű determinánsok kiszámítása.

2. témakör. Mátrixok, tulajdonságaik, rájuk gyakorolt hatásuk. Inverz mátrix. Mátrixegyenletek.

3. témakör. Lineáris algebrai egyenletrendszerek. Cramer-szabály. Gauss-módszer. Mátrixmódszer lineáris egyenletrendszerek megoldására.

4. témakör. Vektoralgebra.  $n$ -dimenziós vektortér. Lineárisan független és lineárisan függő vektorok. Bázis. Mátrixrang. Kronecker-Capelli-tétel. Geometriai vektorok. Rájuk gyakorolt hatásuk. Vektorok vetületei a tengelyre. Tulajdonságaik.

5. témakör. Egyenes általános egyenlete. Két adott ponton áthaladó egyenes egyenlete. Egyenes normális egyenlete.

6. témakör. Sorozatok limeszértékei, a limeszértékek tulajdonságai. A sorozat fogalma természetes argumentum függvényeként.

7. témakör. Állandó és változó mennyiségek. A függvény fogalma, definíciója. Függvénymegadási módszerek. Egyváltozós függvények osztályozása. Alapvető elemi függvények grafikonjai. Határérték, definíció. Sorozat határértéke, függvény határértéke. Végtelenül kicsi és végtelenül nagy mennyiségek. Alaptételek. Alaptételek a határértékekről. Figyelemre méltó határértékek. Egyoldali

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>határértékek. Argumentumnövekmény, függvénynövekmény. Függvény folytonossága. Függvény diszkontinuitási pontjainak osztályozása.</p> <p>8. témakör. A derivált deriváltja, geometriai, fizikai jelentése. Mozgássebesség. A derivált általános definíciója. Görbe érintőjének egyenlete.</p> <p>9. témakör. Függvények deriváltjának alapszabályai. A szorzat deriváltja. Hányados deriváltja. Néhány egyszerű függvény deriváltja. Komplex függvény deriváltja. Implicit függvény deriváltja. Logaritmikus deriválás. Exponenciális függvény deriváltja. Hatványfüggvény deriváltja.</p> <p>10. témakör. L'Hôpital-szabály fogalma. Bizonytalanságok feltárása deriváltak keresésével.</p> <p>11. témakör. Függvények növekedési és csökkenési intervallumai. Függvény szélsőértéke. Szélsőérték létezésének szükséges és elégséges jelei.</p> <p>12. témakör. Függvény szélsőértékének vizsgálata második deriválttal. Függvény legnagyobb és legkisebb értéke egy intervallumon. Függvény konvex és konkáv intervallumai, metszéspontok. Függvény aszimptotái. Függvények teljes vizsgálata. Függvénygráfok szerkesztése.</p> <p>13. témakör. A sokváltozós függvény fogalma. Kétváltozós függvény. Definíciós tartomány. Néhány forgatási függvény. Kétváltozós függvények parciális deriváltjai. Függvény teljes differenciálja. Kétváltozós komplex függvények deriválása. Kétváltozós függvény parciális deriváltjai és magasabb rendű differenciáljai. Implicit függvény deriváltja. Kétváltozós függvény szélsőértéke. Szintfelületek. Parciális derivált kétváltozós függvény irányában. Függvény meredeksége.</p> <p>14. témakör. Antiderivált függvény. Határozatlan integrál, definíció, tulajdonságok. Határozatlan integrál alaptulajdonságai.</p> <p>15. témakör. Határozott integrál és számítási módszerei.</p> <p>16. témakör. Határozatlan integrálok integrálásának alapvető módszerei. Változó behelyettesítésének és részekre történő integrálásának módszere. A legegyszerűbb racionális törtek integrálása. Racionális törtek integrálása.</p> <p>Topic 1. Determinants of the 2nd, 3rd, 4th orders, their properties. Calculation of determinants of the 2nd, 3rd orders and determinants of higher orders.</p> <p>Topic 2. Matrices, their properties, actions on them. Inverse matrix. Matrix equations.</p> <p>Topic 3. Systems of linear algebraic equations. Cramer's rule. Gauss's method. Matrix method for solving systems of linear equations.</p> <p>Topic 4. Vector algebra. n-dimensional vector space. Linearly independent and linearly dependent vectors. Basis. Matrix rank. Kronecker-Capelli theorem. Geometric vectors. Actions on them. Projections of vectors onto the axis. Their properties.</p> <p>Topic 5. General equation of a line. Equation of a line passing through two given points. Normal equation of a line.</p> <p>Topic 6. Limits of sequences, properties of limits. The concept of a sequence as a function of a natural argument.</p> <p>Topic 7. Constant and variable quantities. The concept of a function, definition. Methods of specifying functions. Classification of functions of one variable. Graphs of basic elementary functions. Limit, definition. Limit of a sequence, limit of a function. Infinitely small and infinitely large quantities. Basic theorems. Basic theorems about limits. Remarkable limits. One-sided limits. Argument increment, function increment. Continuity of a function. Classification of points of discontinuity of a function.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                    | <p>Topic 8. Derivative, geometric, physical meaning of the derivative. Speed of motion. General definition of the derivative. Equation of the tangent to a curve.</p> <p>Topic 9. Basic rules for differentiating functions. Derivative of the product. Derivative of a quotient. Derivatives of some simple functions. Derivative of a complex function. Derivative of an implicit function. Logarithmic differentiation. Derivative of an exponential function. Derivative of a power function.</p> <p>Topic 10. The concept of L'Hôpital's rule. Uncovering uncertainties by finding derivatives.</p> <p>Topic 11. Intervals of increase and decrease of functions. Extremum of a function. Necessary and sufficient signs of the existence of an extremum.</p> <p>Topic 12. Investigation of the extremum of a function by the second derivative. The largest and smallest value of a function on an interval. Intervals of convexity, concavity of a function, points of intersection. Asymptotes of a function. Complete investigation of functions. Construction of graphs of functions.</p> <p>Topic 13. The concept of a function of many variables. Function of two variables. Domain of definition. Some functions of rotation. Partial derivatives of functions of two variables. Complete differential of a function. Differentiation of complex functions of two variables. Partial derivatives and higher-order differentials of a function of two variables. Derivative of an implicit function. Extremum of a function of two variables. Level surfaces. Partial derivative in the direction of a function of two variables. Gradient of a function.</p> <p>Topic 14. Antiderivative function. Indefinite integral, definition, properties. Basic properties of an indefinite integral.</p> <p>Topic 15. Definite integral and methods of its calculation.</p> <p>Topic 16. Basic methods of integrating indefinite integrals. Method of substitution of a variable and integration by parts. Integration of the simplest rational fractions. Integration of rational fractions.</p> |
| <p><b>Очікувані інтегровані, загальні та фахові компетентності</b></p> <p><b>Elvárt kompetenciák</b></p> <p><b>Expected integrated, general, and professional competencies</b></p> | <p><b>Перелік компетентностей випускника</b></p> <p>ZK01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.<br/> ZK07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.<br/> ZK12. Здатність працювати автономно.<br/> SK04. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач.<br/> ÁK 01. Absztrakt gondolkodás, elemzés és szintézis képessége.<br/> ÁK 07. Képesség a modern ismeretek elsajátítására és elsajátítására.<br/> ÁK 12. Képesség az önálló munkavégzésre.</p> <p>SzK.04. Képesség gazdasági és matematikai módszerek és modellek alkalmazására pénzügyi problémák megoldására.</p> <p>ZK01. Ability to abstract thinking, analysis and synthesis.<br/> ZK07. Ability to learn and master modern knowledge.<br/> ZK12. Ability to work autonomously.</p> <p>SK04. Ability to apply economic and mathematical methods and models to solve financial problems.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Програмні результати навчання</b></p> <p><b>Elvárt tanulási eredmények</b></p> <p><b>Programme learning outcomes</b></p>                                                     | <p>ПР06. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач.<br/> TPE 06. Alkalmazzon megfelelő közgazdasági és matematikai módszereket és modelleket pénzügyi problémák megoldására.<br/> PR 06. Apply appropriate economic-mathematical methods and models to solve financial problems.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



| Критерії контролю та оцінювання результатів навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Számonkérés és értékelés rendszere, szempontjai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
| Criteria for monitoring and assessing learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
| <p><b>Поточний контроль</b></p> <p>(форма проміжної перевірки знань студентів протягом семестру)</p> <p>Мета поточного контролю — слідкувати за успішністю студентів і вчасно виявляти проблеми в засвоєнні матеріалу.</p> <p><b>Folyamatos értékelés</b></p> <p>(a hallgató ismereteinek mérése és ellenőrzése a félév során)</p> <p>A folyamatos ellenőrzés célja, hogy nyomon kövesse a hallgatók tanulmányi előmenetelét, és időben feltárja az anyag elsajátításával kapcsolatos problémákat.</p> <p><b>Continuous assessment</b></p> <p>(form of knowledge check of students during the semester)</p> <p>The purpose of continuous assessment is to monitor students' academic progress and to promptly identify any difficulties in mastering the material.</p> |                                                                                                                                | <p><b>Підсумковий контроль</b></p> <p>(оцінювання знань студентів наприкінці вивчення навчальної дисципліни)</p> <p>Мета підсумкового контролю — визначити рівень засвоєння навчального матеріалу за весь курс.</p> <p><b>Záró értékelés</b></p> <p>(a hallgatók tudásának értékelése az adott tantárgy végén)</p> <p>A záró értékelés célja, hogy meghatározza a tananyag elsajátításának szintjét a teljes kurzus végén.</p> <p><b>Final assessment</b></p> <p>(evaluation of students' knowledge at the end of the course)</p> <p>The purpose of final assessment is to determine the level of mastery of the course material for the entire course.</p> |                                                                                                                                |
| <p><b>Форми, методи, інструменти контролю</b></p> <p>Ellenőrzés formái, módszerei, eszközei</p> <p>Forms, methods, and tools of assessment</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><b>Максимальна к-сть балів, що накопичуються</b></p> <p>Megszerezhető pontok (maximum)</p> <p>Maximum achievable points</p> | <p><b>Форми, методи, інструменти контролю</b></p> <p>Ellenőrzés formái, módszerei, eszközei</p> <p>Forms, methods, and tools of assessment</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>Максимальна к-сть балів, що накопичуються</b></p> <p>Megszerezhető pontok (maximum)</p> <p>Maximum achievable points</p> |
| <p><b>Активність на практичних (семінарських) заняттях</b></p> <p>Aktivitás a gyakorlati (szemináriumi) órákon</p> <p>Activity in practical (seminar) classes</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 30                                                                                                                             | <p>Іспит (екзамен):</p> <p>Vizsga:</p> <p>Exam:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 40                                                                                                                             |
| <p><b>Виконання індивідуальних завдань</b></p> <p>Egyéni feladatok elvégzése (pl. beadandók)</p> <p>Completion of individual assignments (e.g., course tasks)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
| <p><b>Виконання занять у групі</b></p> <p>Csoportos feladatok</p> <p>Group assignments</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
| <p><b>Написання контрольних робіт, тестів</b></p> <p>Dolgozatok (ZH-k), tesztek megírása</p> <p>Writing tests</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 30                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
| <p><b>Виконання лабораторних робіт</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |



|                                                                 |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Labormunkák leadása                                             |  |  |  |
| Completion of laboratory work                                   |  |  |  |
| Виконання завдань із самостійної роботи                         |  |  |  |
| Önálló munka feladatainak elvégzése<br>(pl. beadandók)          |  |  |  |
| Completion of independent work assignments (e.g., course tasks) |  |  |  |

Опис КРИТЕРІЇВ ОЦІНЮВАННЯ за видами робіт і контролю з детальним описом шкалування розподілу балів

Az ÉRTÉKELÉSI KRITÉRIUMOK leírása a feladatok és ellenőrzések típusai szerint a pontskála részletes leírásával

Контрольна робота студента оцінюється 10 балами. По 10 балів студент також отримує за кожне завдання на екзамені (2 теоретичні, 2 практичні)

**1 бал** виставляється студенту, коли він має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення (теоретичне чи практичне питання), не може відтворити основні математичні поняття.

**2 бали** виставляється студенту тоді, коли він має уявлення про об'єкт вивчення, фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу, може навести деякі елементарні основні математичні визначення, виявляє здатність елементарно викласти думку.

**3 бали** виставляється студенту тоді, коли він має уявлення про об'єкт вивчення, відтворює менше половини навчального матеріалу, може навести деякі елементарні математичні основні визначення, виявляє здатність елементарно викласти думку.

**4 бали** виставляється студенту, коли він знає (відтворює) приблизно половину навчального матеріалу, знає тільки основні математичні визначення та поняття, їх зміст та може дати їм пояснення, але допускає незначні помилки, може за зразком повторити відповідну операцію.

**5 балів** виставляється студенту тоді, коли він знає (відтворює) приблизно половину навчального матеріалу, знає тільки основні визначення та поняття, їх зміст та може дати їм пояснення, але допускає незначні помилки, може за зразком повторити відповідну операцію. Але не вміє самостійно аналізувати, узагальнювати, робити математичні висновки, для чого потребує безпосередньої допомоги викладача. У відповіді може бути порушена послідовність викладення навчального матеріалу, можуть бути помилки у формулюванні складних теоретичних положень, основних теорем

**6 балів** виставляється студенту тоді, коли він знає і розуміє більше половини навчального матеріалу, знає основні математичні положення, визначення та поняття, їх зміст та може дати їм пояснення, може за зразком повторити відповідну операцію, може частково самостійно аналізувати, узагальнювати, робити висновки. У відповіді немає порушень в послідовності, але можуть бути помилки у формулюванні складних теоретичних положень, теорем.

**7 балів** виставляється студенту тоді, коли він правильно та логічно відтворює навчальний матеріал, знає основні та допоміжні визначення, їх зміст та може дати їм пояснення, може самостійно аналізувати, узагальнювати та робити математичні висновки, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження викладених думок. Але відповідь студента має деякі незначні неточності.

**8 балів** виставляється студенту тоді, коли він правильно та логічно відтворює навчальний матеріал, знає основні та допоміжні визначення та поняття, їх зміст, може дати їм пояснення, може встановлювати найсуттєвіші зв'язки між явищами, фактами. Може самостійно аналізувати, узагальнювати, робити висновки. Вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження викладених думок. відповідь студента повно і логічна. У відповіді студента повинні відчуватися необхідні навички та вміння при рішенні практичних питань.

**9 балів** виставляється студенту тоді, коли він вільно володіє вивченим матеріалом, застосовує отримані знання в дещо змінених ситуаціях, вміє узагальнювати і систематизувати інформацію, використовує загальновідомі доведення у власній аргументації. Вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження викладених думок. У відповіді студента відчуються необхідні навички при вирішенні практичних завдань.

**10 балів** виставляється студенту тоді, коли він володіє глибокими і міцними знаннями (теоретичними і практичними), застосовує отримані знання в нестандартних ситуаціях, вміє узагальнювати і систематизувати теореми і їх доведення, використовує загальновідомі доведення у власній аргументації. Вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження викладених думок.

Активність на практичних заняттях оцінюється по 2 бали.

2 бали: Надані повні усні відповіді на запитання стосовно лекційних питань. Зроблені правильні математичні висновки з теорем, студент знає і правильно використовує їх до практичних завдань.

1 бал: Студент відповідає на лекційні питання не точно, наявні математичні помилки., практичні завдання виконує під керівництвом викладача.

0 балів: лекційне, практичне завдання не виконувалося.

| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | 1Модульний контроль | Разом |
|----|----|----|----|----|---------------------|-------|
| 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 10 б                | 20 б  |

| T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | 2Модульний контроль | КР за весь курс | Разом |
|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----------------|-------|
| 16 | 16 | 26 | 26 | 26  | 26  | 26  | 26  | 26  | 26  | 26  | 10б                 | 10б             | 40 б  |

A hallgató tesztmunkáját 10 ponttal értékelik. A hallgató minden vizsgafeladatért (2 elméleti, 2 gyakorlati) is 10 pontot kap.

1 pontot kap a hallgató, ha homályos elképzelése van a tanulmány tárgyáról (elméleti vagy gyakorlati kérdés), és nem tudja reprodukálni az alapvető matematikai fogalmakat.

2 pontot kap a hallgató, ha elképzelése van a tanulmány tárgyáról, a tananyag egy kis részét töredékesen reprodukálja, néhány elemi alapvető matematikai definíciót tud idézni, és elemi módon képes véleményt nyilvánítani.

3 pontot kap a hallgató, ha elképzelése van a tanulmány tárgyáról, a tananyag kevesebb mint felét reprodukálja, néhány elemi alapvető matematikai definíciót tud idézni, és elemi módon képes véleményt nyilvánítani.

4 pontot kap a hallgató, ha a tananyag körülbelül felét ismeri (reprodukálja), csak az alapvető matematikai definíciókat és fogalmakat, azok tartalmát ismeri, és el is tudja magyarázni azokat, de kisebb hibákat vét, és a modellnek megfelelően meg tudja ismételni a megfelelő műveletet.

5 pontot kap az a diák, aki a tananyag körülbelül felét ismeri (reprodukálja), csak az alapvető definíciókat és fogalmakat, azok tartalmát ismeri, és el is tudja magyarázni azokat, de kisebb hibákat vét, a modellnek megfelelő műveletet meg tudja ismételni. Azonban nem képes önállóan elemezni, általánosítani, matematikai következtetéseket levonni, amihez közvetlen tanári segítségre van szüksége. A válaszban sérülhet a tananyag bemutatásának sorrendje, hibák lehetnek az összetett elméleti tételek, alapvető tételek megfogalmazásában.

6 pontot kap az a diák, aki a tananyag több mint felét ismeri és megérti, ismeri az alapvető matematikai tételeket, definíciókat és fogalmakat, azok tartalmát, és el tudja magyarázni azokat, a modellnek megfelelő műveletet meg tudja ismételni, részben önállóan elemezni, általánosítani, következtetéseket levonni. A válasz nem tartalmaz sorrendiségi hibákat, de hibák lehetnek az összetett elméleti tételek és tételek megfogalmazásában. 7 pontot kap a hallgató, ha helyesen és logikusan reprodukálja a tananyagot, ismeri a fő- és segéddefiníciókat, azok tartalmát, és képes azokat magyarázni, önállóan elemezni, általánosítani

és matematikai következtetéseket levonni, képes saját példákkal alátámasztani a megfogalmazott gondolatokat. A hallgató válasza azonban tartalmaz néhány apróbb pontatlanságot.

8 pontot kap a hallgató, ha helyesen és logikusan reprodukálja a tananyagot, ismeri a fő- és segéddefiníciókat, valamint azok tartalmát, képes azokat magyarázni, meg tudja állapítani a jelenségek és tények közötti legfontosabb összefüggéseket. Önállóan elemezni, általánosítani tud, következtetéseket levonni. Képes saját példákkal alátámasztani a megfogalmazott gondolatokat. A hallgató válasza teljes és logikus. A hallgató válaszában tükröznie kell a gyakorlati problémák megoldásához szükséges készségeket és képességeket.

9 pontot kap a hallgató, ha folyékonyan ismeri a tanult anyagot, a megszerzett ismereteket kissé megváltozott helyzetekben alkalmazza, képes az információkat általánosítani és rendszerezni, jól ismert bizonyításokat használ saját érvelésében. Képes saját, egyedi példákkal alátámasztani a kimondott véleményeket. A hallgató válasza a gyakorlati feladatok megoldásához szükséges készségeket mutatja.

10 pontot akkor kap a hallgató, ha mély és szilárd ismeretekkel (elméleti és gyakorlati) rendelkezik, a megszerzett ismereteket nem standard helyzetekben alkalmazza, képes tételeket és bizonyításait általánosítani és rendszerezni, ismert bizonyításokat használ saját érvelésében. Képes saját, egyedi példákkal alátámasztani a kimondott véleményeket.

A gyakorlati órákon végzett tevékenység 2 pontot kap.

2 pont: Az előadási kérdésekre adott teljes szóbeli válaszok. A tételekből helyes matematikai következtetéseket von le, a hallgató ismeri és helyesen alkalmazza azokat gyakorlati feladatokban.

1 pont: A hallgató helytelenül válaszol az előadási kérdésekre, matematikai hibák vannak, a gyakorlati feladatokat a tanár irányításával végzi el.

0 pont: Az előadást, a gyakorlati feladatot nem végezte el.

#### Методи викладання, які використовуються / Alkalmazott oktatási-tanítási módszerek / Applied teaching methods:

|                                          | Метод                                                     | Характеристика                                                                                                                                                                   | Переваги                                                                                                              | Використовуються |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Класичні методи (за характером пізнання) | Пояснювально-ілюстративний                                | Лекції, пояснення.                                                                                                                                                               | Структурованість, традиційність, досвід.                                                                              | +                |
|                                          | Репродуктивний                                            | Відтворення інформації.                                                                                                                                                          | Закріплення знань.                                                                                                    | +                |
|                                          | Частково-пошуковий                                        | Певна свобода у дослідженні.                                                                                                                                                     | Мотивує до пошуку, самостійної роботи.                                                                                | +                |
|                                          | Обговорення                                               | Дискусія на семінарських заняттях.                                                                                                                                               | Підсилює критичне та аналітичне мислення.                                                                             | +                |
|                                          | Дослідницький                                             | Самостійні пошукові проєкти.                                                                                                                                                     | Підсилює аналітичне мислення.                                                                                         | +                |
| Інноваційні та активні методи            | Активне навчання (Active Learning)                        | Студенти активно здійснюють дослідницьку чи практичну діяльність: групова робота, рольові ігри, симуляції, кейс-стадії.                                                          | Знижує рівень невдач та підвищує успішність студентів порівняно з лекційною формою                                    | +                |
|                                          | Навчання на основі проблем (Problem-Based Learning – PBL) | Студенти працюють у малих групах над реальними чи уявними відкритими завданнями. Акцент робиться на самостійне дослідження, критичне мислення, комунікацію та колективну роботу. | Залученість, критичне мислення                                                                                        | +                |
|                                          | Проектне навчання (Project-Based Learning)                | Студенти вирішують практичні проєкти, які мають зв'язок із професійною діяльністю.                                                                                               | Неформальна атмосфера стимулює розвиток творчості, навичок роботи в команді, інноваційності та гнучкості              |                  |
|                                          | Командне навчання (Team-Based Learning – TBL)             | Структурована групова робота з попередньою підготовкою, оцінюванням на основі командних рішень, зворотним зв'язком в реальному часі.                                             | Комунікація, відповідальність. Активно використовується для підвищення залученості і довгострокового засвоєння знань. | +                |

|             |                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                           |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|             | Перевернутий клас (Flipped Classroom)                     | Студенти опрацьовують теоретичний матеріал вдома (лекції онлайн, відео, тексти), а аудиторія використовується для практичних задач, дискусій, кейсів й колективної роботи під супроводом викладача. | Гнучкість, глибша робота                                                                                                  |   |
|             | Змішане навчання (Blended Learning)                       | Поеднує онлайн-інструменти з аудиторними заняттями. Наприклад, частково онлайн-доставлення контенту + класні сесії для обговорень або консультацій.                                                 | Підвищує гнучкість і дозволяє орієнтуватися на індивідуальні потреби студентів.                                           |   |
|             | Навчання через гру – гейміфікація (Gamification)          | Навчальний контент перепроєктовується у формат гри або симуляції. Викладач додає ігрові елементи до існуючого контенту, без змін сутності матеріалу.                                                | Викликає внутрішню мотивацію, задоволення від прогресу, позитивну реакцію на невдачі, соціальну взаємодію і змагальність. |   |
|             | Навчання через дослідження (Inquiry-Based Learning – IBL) | Студенти формують питання, досліджують тему, стають кураторами власного навчання, а викладач діє як фасилітатор.                                                                                    | Цей метод стимулює критичне мислення і дослідницьку активність.                                                           |   |
| Інші методи | Консультування                                            | Бесіда з студентами у позаурочний час.                                                                                                                                                              | Дає можливість на індивідуальний розвиток, дозволяє орієнтуватися на індивідуальні потреби студентів.                     |   |
|             | Аудіо- та відео-демонстрація                              | Документальні фільми, відео, інтерактивні навчальні матеріали, залучення штучного інтелекту до спільного мислення та пошуку й обробки інформації.                                                   | Використання сучасних технічних засобів допомагає студентам залучати різні органи чуття до обробки інформації.            |   |
|             | Контрольно-оцінювальний.                                  | Виступ, тестування, контрольна робота.                                                                                                                                                              | Навчання через контрольні заходи.                                                                                         |   |
|             |                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                           | + |

**Максимальні кількість балів / Megszerezhető összpontszám / Maximum achievable points: 100**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Доступ до «Google Classroom» освітнього компонента</b></p> <p><b>A képzési komponenshez tartozó Google Classroom linkje</b></p> <p><b>Link to the Google Classroom for the educational component</b></p>                                                                                                                                            | iuvz2aio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Рекомендовані джерела</b></p> <p>(основна та допоміжна література, електронні та онлайн інформаційні ресурси)</p> <p><b>Tananyagok</b></p> <p>(kötelező és ajánlott szakirodalom, elektronikus és online tananyagok)</p> <p><b>Recommended readings</b></p> <p>(main and supplementary literature, electronic and online information resources)</p> | <p><b>Основна література / Kötelező szakirodalom / Required readings:</b></p> <p><b>Основна</b></p> <p>1.Вікторія Дзямко. Вища математика для економістів, частина 1. Методичні вказівки до практичних занять студентів спеціальностей 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок (Фінансова безпека). - Кафедра математики та інформатики ЗУІ ім. Ф.Ракоці ІІ, 2024.- 91 с.</p> <p>2. Вікторія Дзямко. Вища математика для економістів, частина 2. Методичні вказівки до практичних занять студентів спеціальностей 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок (Фінансова безпека). - Кафедра математики та інформатики ЗУІ ім. Ф.Ракоці ІІ, 2024.- 104 с.</p> <p>3. Козира В.М. Елементарна та вища математика: посібник-довідник для учнів, абітурієнтів, студентів / В.М. Козира. – Тернопіль: Астон, 2021. –168 с. ISBN 978-966-308-841-9</p> <p>4. Лиман Ф.М.,Власенко В.Ф.,Петренко С.В., Лиман Ф.М. Вища математика. Навчальний посібник, видавництво Університетська книга, 2023. -616 с. - ISBN 978-966-680-230-9.</p> <p>5. Скуратовський Р. В. Вища математика з прикладами і задачами. Підручник. – К.: Національна академія управління, 2021. – 232 с.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>Рекомендована література / Ajánlott irodalom / Recommended readings:</b></p> <p>1.Бескровний О.І. Математика для економістів: Вища математика: конспект лекцій для студентів економічних спеціальностей / О.І. Бескровний; М-во освіти і науки України, Університет Україна, каф. КІ. – К: УУ, 2019 . – 192 с.</p> <p>2. Васильченко І. П. Вища математика для економістів. Основні розділи: Підручник. Видання друге. — К.: Кондор-Видавництво, 2012. — 608 с</p> <p>3. Васильченко І.П. Вища математика для економістів: Підручник. — 3-тє вид., випр. і доп. — К.: Знання, 2007. — 454 с.</p> <p>4. Литвин І.І., Конончук О.М., Желізняк О.Г. Вища математика, 2019 р. В-тво: ЦНЛ, 368 с. ISBN 978-611-01-0983-3.</p> <p>5.Дзямко Вікторія. ПРИКЛАДНА СПРЯМОВАНІСТЬ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ, МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ СТУДЕНТАМ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ ЗВО.(2024).- Наука і техніка сьогодні. Серія: право, економіка, педагогіка, техніка, фізико-математичні науки- С.594-603</p> <p><a href="http://perspectives.pp.ua/index.php/nts/article/view/14358">http://perspectives.pp.ua/index.php/nts/article/view/14358</a></p> <p>6. Дзямко В.Й. АНАЛІТИЧНЕ МИСЛЕННЯ ЕКОНОМІСТА: ЗНАЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ТА ЙМОВІРІСНО-СТАТИСТИЧНИХ ЗНАНЬ. Журнал «Перспективи та інновації науки»(Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»), № 7(53), 2025. - С.285-296.</p> <p><a href="http://perspectives.pp.ua/index.php/pis/article/view/26588/26559">http://perspectives.pp.ua/index.php/pis/article/view/26588/26559</a></p> <p>7. Дзямко В. Й. Математична грамотність як складова професійної компетентності економіста. Педагогічна Академія: наукові записки, № 20 (2025).</p> <p><a href="https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/view/1118">https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/view/1118</a></p> |  |
| <p><b>Якою мірою можна використовувати ШІ (штучний інтелект) під час проходження курсу?</b></p> <p>Згідно з шкалою:</p> <p><a href="https://kmf.uz.ua/wp-content/uploads/2024/11/zagalni-rekomendacii-vikoristannia-shtuchnogo-intelektu-v-navchanni-ta-vikladanni-u-zui.pdf">https://kmf.uz.ua/wp-content/uploads/2024/11/zagalni-rekomendacii-vikoristannia-shtuchnogo-intelektu-v-navchanni-ta-vikladanni-u-zui.pdf</a></p> <p><b>Milyen mértékben használható az AI (mesterséges intelligencia) a kurzus során?</b></p> <p>Az intézményi skála szerint:</p> <p><a href="https://kmf.uz.ua/wp-content/uploads/2024/11/ai-tablazat-hu.pdf">https://kmf.uz.ua/wp-content/uploads/2024/11/ai-tablazat-hu.pdf</a></p> <p><b>To what extent can AI (artificial intelligence) be used for the course?</b></p> <p>According to the scale:</p> <p><a href="https://kmf.uz.ua/wp-content/uploads/2024/11/ai-tablazat-hu.pdf">https://kmf.uz.ua/wp-content/uploads/2024/11/ai-tablazat-hu.pdf</a></p> | <p>Під час підготовки до семінарських і практичних занять:</p> <p>A szemináriumi, gyakorlati órákra való felkészülés során:</p> <p>During preparation for seminars and practical classes:</p> <p>Під час виконання індивідуальних завдань:</p> <p>Az egyéni feladatok készítése során:</p> <p>During the completion of individual assignments:</p> <p>Під час виконання групових завдань:</p> <p>A csoportos feladatok készítése során:</p> <p>During the completion of group assignments:</p> <p>Під час самостійної роботи:</p> <p>Az önálló munka és feladatok során:</p> <p>During independent work:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Мова (мови) курсу</b><br><b>A kurzus nyelve(i)</b><br><b>Language(s) of the course</b>                                                                            | Українська, угорська<br>ukrán, magyar<br>Ukrainian, Hungarian                                                                                                                                             |
| <b>Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність</b><br><b>Technikai és informatikai háttér</b><br><b>Technical and IT infrastructure</b>                  | Персональний комп'ютер, проєктор, екран / інтерактивна дошка, Google Classroom.<br>Laptop, projektor, interaktív tábla, Google Classroom.<br>Laptop, projector, interactive whiteboard, Google Classroom. |
| <b>Інша інформація, пов'язана з освітнім компонентом</b><br><b>A tantárggyal kapcsolatos egyéb információ</b><br><b>Additional information related to the course</b> |                                                                                                                                                                                                           |

Перелік питань, що виносяться на екзамен/залік з дисципліни / Vizsga(beszámoló) kérdéssora

**Тема 1.** Визначники 2-го, 3-го, 4-го порядків, їх властивості. Обчислення визначників 2-го, 3-го порядків та визначників вищих порядків.

**Тема 2.** Матриці, їх властивості, дії над ними. Обернена матриця. Матричні рівняння.

**Тема 3.** Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Правило Крамера. Метод Гауса. Матричний спосіб розв'язання систем лінійних рівнянь.

**Тема 4.** Векторна алгебра.  $n$ -мірний векторний простір. Лінійно незалежні та лінійно залежні вектори. Базис. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Геометричні вектори. Дії над ними. Проекції векторів на вісь. Їх властивості.

**Тема 5.** Загальне рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Нормальне рівняння прямої.

**Тема 6.** Границі послідовностей, властивості границь. Поняття послідовності як функції натурального аргументу.

**Тема 7.** Сталі та змінні величини. Поняття функції, означення. Способи задання функцій. Класифікація функцій однієї змінної. Графіки основних елементарних функцій. Границя, означення. Границя послідовності, границя функції. Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Основні теореми. Основні теореми про границі. Чудові границі. Однобічні границі. Приріст аргументу, приріст функції. Неперервність функції. Класифікація точок розриву функції.

**Тема 8.** Похідна, геометричний, фізичний зміст похідної. Швидкість руху. Загальне означення похідної. Рівняння дотичної до кривої.

**Тема 9.** Основні правила диференціювання функцій. Похідна добутку. Похідна частки. Похідні від деяких простих функцій. Похідна складної функції. Похідна неявної функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна показникової функції. Похідна степеневі функції.

**Тема 10.** Поняття про правило Лопітала. Розкриття невизначеностей через знаходження похідних.

**Тема 11.** Інтервали зростання, спадання функцій. Екстремум функції. Необхідна та достатня ознаки існування екстремуму.

**Тема 12.** Дослідження на екстремум функції за другою похідною. Найбільше та найменше значення функції на проміжку. Інтервали опуклості, вгнутості функції, точки перетину. Асимптоти функції. Повне дослідження функцій. Побудова графіків функцій.

**Тема 13.** Поняття функції багатьох змінних. Функція двох змінних. Область визначення. Деякі функції обертання. Частинні похідні функції двох змінних. Повний диференціал функції. Диференціювання складних функцій двох змінних. Частинні похідні та диференціали вищих порядків функції двох змінних. Похідна неявної функції. Екстремум функції двох змінних. Поверхні рівня. Частинна похідна по напрямку функції двох змінних. Градієнт функції.

**Тема 14.** Первісна функція. Невизначений інтеграл, означення, властивості. Основні властивості невизначеного інтегралу.

**Тема 15.** Визначений інтеграл та методи його розрахунку.

**Тема 16.** Основні методи інтегрування невизначених інтегралів. Метод заміни змінної та інтегрування по частинах. Інтегрування найпростіших раціональних дробів. Інтегрування раціональних дробів.

1. témakör. 2., 3., 4. rendű determinánsok, tulajdonságaik. 2., 3. és magasabb rendű determinánsok kiszámítása.

2. témakör. Mátrixok, tulajdonságaik, rájuk gyakorolt hatásuk. Inverz mátrix. Mátrixegyenletek.

3. témakör. Lineáris algebrai egyenletrendszerek. Cramer-szabály. Gauss-módszer. Mátrixmódszer lineáris egyenletrendszerek megoldására.



4. témakör. Vektoralgebra.  $n$ -dimenziós vektortér. Lineárisan független és lineárisan függő vektorok. Bázis. Mátrixrang. Kronecker-Capelli-tétel. Geometriai vektorok. Rájuk gyakorolt hatásuk. Vektorok vetületei a tengelyre. Tulajdonságaik.

5. témakör. Egyenes általános egyenlete. Két adott ponton áthaladó egyenes egyenlete. Egyenes normális egyenlete.

6. témakör. Sorozatok limeszértékei, a limeszértékek tulajdonságai. A sorozat fogalma természetes argumentum függvényeként.

7. témakör. Állandó és változó mennyiségek. A függvény fogalma, definíciója. Függvénymegadási módszerek. Egyváltozós függvények osztályozása. Alapvető elemi függvények grafikonjai. Határérték, definíció. Sorozat határértéke, függvény határértéke. Végtelenül kicsi és végtelenül nagy mennyiségek. Alaptételek. Alaptételek a határértékekről. Figyelemre méltó határértékek. Egyoldali határértékek. Argumentumnövekmény, függvénynövekmény. Függvény folytonossága. Függvény diszkontinuitási pontjainak osztályozása.

8. témakör. A derivált deriváltja, geometriai, fizikai jelentése. Mozgássebesség. A derivált általános definíciója. Görbe érintőjének egyenlete.

9. témakör. Függvények deriváltjának alapszabályai. A szorzat deriváltja. Hányados deriváltja. Néhány egyszerű függvény deriváltja. Komplex függvény deriváltja. Implicit függvény deriváltja. Logaritmus deriválás. Exponenciális függvény deriváltja. Hatványfüggvény deriváltja.

10. témakör. L'Hôpital-szabály fogalma. Bizonytalanságok feltárása deriváltak keresésével.

11. témakör. Függvények növekedési és csökkenési intervallumai. Függvény szélsőértéke. Szélsőérték létezésének szükséges és elégséges jelei.

12. témakör. Függvény szélsőértékének vizsgálata második deriválttal. Függvény legnagyobb és legkisebb értéke egy intervallumon. Függvény konvex és konkáv intervallumai, metszéspontok. Függvény aszimptotái. Függvények teljes vizsgálata. Függvénygráfok szerkesztése.

13. témakör. A sokváltozós függvény fogalma. Kétváltozós függvény. Definíciós tartomány. Néhány forgatási függvény. Kétváltozós függvények parciális deriváltjai. Függvény teljes differenciálja. Kétváltozós komplex függvények deriválása. Kétváltozós függvény parciális deriváltjai és magasabb rendű differenciáljai. Implicit függvény deriváltja. Kétváltozós függvény szélsőértéke. Szintfelületek. Parciális derivált kétváltozós függvény irányában. Függvény meredeksége.

14. témakör. Antiderivált függvény. Határozatlan integrál, definíció, tulajdonságok. Határozatlan integrál alaptulajdonságai.

15. témakör. Határozott integrál és számítási módszerei.

16. témakör. Határozatlan integrálok integrálásának alapvető módszerei. Változó behelyettesítésének és részekre történő integrálásának módszere. A legegyszerűbb racionális törtek integrálása. Racionális törtek integrálása.

## Додаток 2 / 2. sz. melléklet

### Приклад екзаменаційного білету

#### 1. Теоретичне питання

Загальне рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Нормальне рівняння прямої

#### 2. Теоретичне питання

Визначений інтеграл та методи його розрахунку.

### 3. Практичне завдання

Перемножити матриці:  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ ;

### 4. Практичне завдання

Знайти похідну функції:

a)  $y = \frac{x^3 - 2x}{x^2 + x + 1}$ ;

### Elméleti kérdés

1.Általános egyenes egyenlete. Két adott ponton áthaladó egyenes egyenlete. Egy egyenes normális egyenlete

2.Határozott integrál és kiszámításának módszerei.

### 3. Gyakorlati feladat

Mátrixok szorzása:  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

### 4. Gyakorlati feladat

A függvény deriváltjának meghatározása:  $y = \frac{x^3 - 2x}{x^2 + x + 1}$

### Додаток 3 / 3. sz. melléklet

Програма та структура навчальної дисципліни / A tantárgy programja és felépítése

| Назви модулів і тем / A modulok és témák címe                                                                                                               | Кількість годин / Óraszám     |                      |        |           |             |                                 |                      |        |           |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|----------------------|--------|-----------|-------------|
|                                                                                                                                                             | денна форма / nappali tagozat |                      |        |           |             | заочна форма / levelező tagozat |                      |        |           |             |
|                                                                                                                                                             | усього / összesen             | у тому числі / ebből |        |           |             | усього / összesen               | у тому числі / ebből |        |           |             |
|                                                                                                                                                             |                               | л / е                | п / gy | лаб / lab | с.р. / ö.m. |                                 | л / е                | п / gy | лаб / lab | с.р. / ö.m. |
| 1                                                                                                                                                           | 2                             | 3                    | 4      | 5         | 6           | 7                               | 8                    | 9      | 10        | 11          |
| <b>Змістовий модуль 1. / 1. tartalmi modul Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії</b>                                                           |                               |                      |        |           |             |                                 |                      |        |           |             |
| <b>Тема 1. / 1. Téma</b><br>Визначники 2-го, 3-го, 4-го порядків, їх властивості. Обчислення визначників 2-го, 3-го порядків та визначників вищих порядків. | 4                             | 1                    | 1      |           | 2           |                                 |                      |        |           |             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |   |   |  |    |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|--|----|--|--|--|--|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |   |   |  |    |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 2. / 2. Téma</b><br>Матриці, їх властивості, дії над ними. Обернена матриця. Матричні рівняння.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4  | 1 | 1 |  | 2  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 3.</b> Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Правило Крамера. Метод Гауса. Матричний спосіб розв'язання систем лінійних рівнянь.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6  | 1 | 1 |  | 4  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 4.</b> Векторна алгебра. n-мірний векторний простір. Лінійно незалежні та лінійно залежні вектори. Базис. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Геометричні вектори. Дії над ними. Проекції векторів на вісь. Їх властивості.                                                                                                                                                                                                                               | 6  | 1 | 1 |  | 4  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 5.</b> Загальне рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Нормальне рівняння прямої.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6  | 1 | 1 |  | 4  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим модулем 1 / Összesen az 1. tartalmi modulban                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 26 | 5 | 5 |  | 16 |  |  |  |  |  |
| <b>Змістовий модуль 2. / 2. tartalmi modul Елементи математичного аналізу</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |   |   |  |    |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 6.</b> Границі послідовностей, властивості границь. Поняття послідовності як функції натурального аргументу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6  | 1 | 1 |  | 4  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 7.</b> Сталі та змінні величини. Поняття функції, означення. Способи задання функцій. Класифікація функцій однієї змінної. Графіки основних елементарних функцій. Границя, означення. Границя послідовності, границя функції. Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Основні теореми. Основні теореми про границі. Чудові границі. Однобічні границі. Приріст аргументу, приріст функції. Неперервність функції. Класифікація точок розриву функції. | 5  |   | 1 |  | 4  |  |  |  |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
| <b>Тема 8.</b> Похідна, геометричний, фізичний зміст похідної. Швидкість руху. Загальне означення похідної. Рівняння дотичної до кривої.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6 | 1 | 1 |  | 4 |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 9.</b> Основні правила диференціювання функцій. Похідна добутку. Похідна частки. Похідні від деяких простих функцій. Похідна складної функції. Похідна неявної функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна показникової функції. Похідна степеневі функції.                                                                                                                                                                                     | 6 | 1 | 1 |  | 4 |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 10.</b> Поняття про правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей через знаходження похідних.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6 | 1 | 1 |  | 4 |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 11.</b> Інтервали зростання, спадання функцій. Екстремум функції. Необхідна та достатня ознаки існування екстремуму.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6 | 1 | 1 |  | 4 |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 12.</b> Дослідження на екстремум функції за другою похідною. Найбільше та найменше значення функції на проміжку. Інтервали опуклості, вгнутості функції, точки перетину. Асимптоти функції. Повне дослідження функцій. Побудова графіків функцій.                                                                                                                                                                                                  | 6 | 1 | 1 |  | 4 |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 13.</b> Поняття функції багатьох змінних. Функція двох змінних. Область визначення. Деякі функції обертання. Частинні похідні функції двох змінних. Повний диференціал функції. Диференціювання складних функцій двох змінних. Частинні похідні та диференціали вищих порядків функції двох змінних. Похідна неявної функції. Екстремум функції двох змінних. Поверхні рівня. Частинна похідна по напрямку функції двох змінних. Градієнт функції. | 6 | 1 | 1 |  | 4 |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 14.</b> Первісна функція. Невизначений інтеграл, означення, властивості. Основні                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6 | 1 | 1 |  | 4 |  |  |  |  |  |

|                                                                                                                                                                                                         |           |           |           |  |           |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|--|--|--|--|--|
| властивості невизначеного інтегралу.                                                                                                                                                                    |           |           |           |  |           |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 15.</b> Визначений інтеграл та методи його розрахунку.                                                                                                                                          | <b>5</b>  |           | <b>1</b>  |  | <b>4</b>  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 16.</b> Основні методи інтегрування невизначених інтегралів. Метод заміни змінної та інтегрування по частинах. Інтегрування найпростіших раціональних дробів. Інтегрування раціональних дробів. | <b>6</b>  | <b>1</b>  | <b>1</b>  |  | <b>4</b>  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим модулем 2 / Összesen az 2. tartalmi modulban                                                                                                                                         | <b>64</b> | <b>9</b>  | <b>11</b> |  | <b>44</b> |  |  |  |  |  |
| <b>Усього годин / Összesen</b>                                                                                                                                                                          | <b>90</b> | <b>14</b> | <b>16</b> |  | <b>60</b> |  |  |  |  |  |

Умовні позначення в таблиці:

- л – лекції;
- п – практичні заняття;
- лаб – лабораторні заняття;
- с.р. – самостійна робота.