

LEHRVERANSTALTUNGSBESCHREIBUNG

Differential- und Integralrechnung

Akademisches Jahr 2025-2026

1. Angaben zum Programm

1.1. Hochschuleinrichtung	Babeş-Bolyai Universität
1.2. Fakultät	Mathematik und Informatik
1.3. Department	Mathematik
1.4. Fachgebiet	Informatik
1.5. Studienform	Bachelor
1.6. Studiengang / Qualifikation	Informatik in deutscher Sprache
1.7. Form des Studiums	Präsenzstudium

2. Angaben zum Studienfach

2.1. LV- Bezeichnung	Differential- und Integralrechnung	Code der LV	MLG0077				
2.2. Lehrverantwortlicher – Vorlesung	Doz. Dr. Brigitte E. Breckner						
2.3. Lehrverantwortlicher – Seminar	Doz. Dr. Brigitte E. Breckner						
2.4. Studienjahr	1	2.5. Semester	1	2.6. Prüfungsform	P	2.7. Art der LV	Pflichtfach

3. Geschätzter Workload in Stunden

3.1. SWS	5	von denen: 3.2 Vorlesung	3	3.3. Seminar/Übung	2
3.4. Anzahl der Stunden im Lehrplan	70	von denen: 3.5 Vorlesung	42	3.6 Seminar/Übung	28
Verteilung der Studienzzeit:					Std.
Studium nach Handbüchern, der Literaturliste und Mitschriften					20
Zusätzliche Vorbereitung in der Bibliothek, auf elektronischen Fachplattformen					15
Vorbereitung von Seminaren/Übungen, Präsentationen, Referaten und Aufsätzen					25
Tutorien					14
Prüfungen					6
Andere Tätigkeiten:					
3.7. Gesamtstundenanzahl Selbststudium		80			
3.8. Gesamtstundenanzahl / Semester		150			
3.9. ECTS-Punkte		6			

4. Voraussetzungen (falls zutreffend)

4.1. zur Lehrveranstaltung	Analysis-Stoff aus der Schule
4.2. kompetenzbezogene	Logisches Denken

5. Bedingungen (falls zutreffend)

5.1. zur Durchführung der Vorlesung	Tafel, Beamer
5.2. zur Durchführung des Seminars / der Übung	Tafel

6.1. Spezifische erworbene Kompetenzen

Berufliche/Wesentliche Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none">• das Einsetzen von IT-Werkzeugen im interdisziplinären Kontext• die Anwendung der theoretischen Grundlagen der Informatik und der formalen Modelle• das Einsetzen von Begriffen und Techniken der Künstlichen Intelligenz zur Lösung realer Fragestellungen.
Transversale Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none">• die Anwendung organisierter und effizienter Arbeitsweisen sowie verantwortungsbewusster Einstellungen bezüglich des didaktisch-wissenschaftlichen Bereiches zwecks kreativer Entfaltung des eigenen Potenzials unter Wahrung berufsethischer Prinzipien und Normen;• der Einsatz effizienter Methoden und Techniken des Lernens, der Informationsgewinnung und der Forschung; die Entwicklung von Kompetenzen zur Wissensverwertung, zur Anpassung an die Anforderungen einer dynamischen Gesellschaft und zur Kommunikation in Rumänisch und in einer internationalen Verkehrssprache.

6.2. Lernergebnisse

Kenntnisse	<p>Der Studierende verfügt über Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none">- im Bereich Programmierung, Mathematik, Ingenieurwesen und Technologie und besitzt die erforderlichen Fähigkeiten, um diese bei der Entwicklung komplexer Informationssysteme einzusetzen;- die ihm ermöglichen, geeignete Schulungsverfahren auszuwählen und anzuwenden, um das Aneignen von Kenntnissen zu erleichtern.
Fähigkeiten	<p>Der Studierende ist in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">- komplexe Probleme zu identifizieren und verwandte Fragestellungen zu untersuchen, um Lösungsoptionen zu entwickeln und Lösungen umzusetzen,- allgemeine Regeln auf spezifische Probleme anzuwenden und relevante Lösungen zu erarbeiten,- Informationen zu verstehen und effizient zu kommunizieren.

Verantwortung und Autonomie	<p>Der Studierende verfügt über die Fertigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> - unterschiedliche Informationen zu kombinieren, um Lösungen zu formulieren und Entwicklungsideen für neue Produkte und Anwendungen zu erzeugen, - einen wissenschaftlichen Bericht zu verfassen, - Informationen aus verschiedenen Quellen zu beobachten und zu gewinnen.
------------------------------------	--

7. Ziele (entsprechend der erworbenen Kompetenzen)

7.1 Allgemeine Ziele der Lehrveranstaltung	Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten aus der ein- und mehrdimensionalen Analysis.
7.2 Spezifische Ziele der Lehrveranstaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Darstellung der algebraischen und topologischen Struktur des euklidischen Raumes \mathbb{R}^n, • die Untersuchung der reellen Zahlenfolgen und der unendlichen Reihen reeller Zahlen, • die Untersuchung der Folgen im \mathbb{R}^n, • die Behandlung der Differential- und Integralrechnung im \mathbb{R} und \mathbb{R}^n.

8. Inhalt

8.1 Vorlesung	Lehr- und Lernmethode	Anmerkungen
1. Die Menge der reellen Zahlen (wichtige Teilmengen von \mathbb{R} : die natürlichen Zahlen, die ganzen Zahlen, die rationalen Zahlen und die irrationalen Zahlen; die erweiterte Menge der reellen Zahlen; untere und obere Schranke, kleinstes und größtes Element sowie Infimum und Supremum einer Teilmenge von \mathbb{R} ; nach unten und nach oben beschränkte Mengen; das Infimums- und das Supremumsprinzip und ihre Folgerungen; die Dichtheit der Menge der rationalen Zahlen sowie jene der irrationalen Zahlen)	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
2. Die Menge der reellen Zahlen (Abstand und Betrag; Umgebung eines Punktes). Reelle Zahlenfolgen (der Grenzwert einer Zahlenfolge; die Eindeutigkeit des Grenzwertes einer Zahlenfolge; Teilfolgen einer Zahlenfolge; Rechenregeln für Folgen mit Grenzwert)	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
3. Reelle Zahlenfolgen (Wichtige Ergebnisse: das Vergleichstheorem, das Sandwich-Theorem, Grenzwerte und	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	

Beschränktheit, Grenzwerte und Monotonie; Anwendungen: die Einführung der eulerschen Zahl e ; das Theorem von Stolz-Cesaro und seine Folgerungen)		
4. Unendliche Reihen reeller Zahlen (Definition; die Summe einer Reihe; Beispiele von Reihen; das Rechnen mit konvergenten Reihen; Eigenschaften konvergenter Reihen)	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
5. Unendliche Reihen reeller Zahlen (Konvergenz- und Divergenzkriterien für Reihen: die Vergleichskriterien, das Wurzelkriterium, das Quotientenkriterium, das Kriterium von Raabe; absolut konvergente Reihen; das Kriterium von Leibniz für alternierende Reihen)	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
6. Reelle Funktionen einer Veränderlichen (Grenzwerte von Funktionen; Stetigkeit; Differenzierbarkeit; Anwendungen der Differenzierbarkeit: Taylorpolynome, die Taylorsche Formel und die Taylorsche Entwicklung)	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
7. Der euklidische Raum \mathbb{R}^n (die algebraische Struktur des \mathbb{R}^n ; das Skalarprodukt und die Norm im \mathbb{R}^n ; die Topologie des \mathbb{R}^n). Folgen im \mathbb{R}^n (Grenzwert einer Folge im \mathbb{R}^n ; Charakterisierungen des Grenzwertes)	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
8. Reelle Funktionen mehrerer Veränderlichen (der Grenzwert in einem Punkt; Charakterisierungen des Grenzwertes; Stetigkeit; Charakterisierungen der Stetigkeit; das Rechnen mit stetigen Funktionen; partielle Ableitungen erster Ordnung)	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
9. Differentialrechnung im \mathbb{R}^n (partielle Ableitungen zweiter Ordnung reellwertiger Funktion mehrerer Veränderlichen; Funktionen der Klasse C^2 ; der Satz von Schwarz; lokale Extremstellen reellwertiger Funktionen mehrerer Veränderlichen; notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen)	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
10. Uneigentliche Integrale (Definitionen; Charakterisierungen für die uneigentliche Integrierbarkeit und die Formeln von Leibniz-Newton für die uneigentlichen Integrale)	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	

11. Uneigentliche Integrale (Kriterien für die uneigentliche Integrierbarkeit)	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
12. Integralrechnung im \mathbb{R}^n (das Riemann-Integral über einem nichtentarteten kompakten Intervall im \mathbb{R}^n ; das Theorem von Fubini und seine Folgerungen)	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
13. Integralrechnung im \mathbb{R}^n (das Riemann-Integral über nichtleere beschränkte Teilmengen des \mathbb{R}^n)	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
14. Integralrechnung im \mathbb{R}^n (die Substitutionsregel beim mehrfachen Riemann-Integral). Wiederholung des gesamten Stoffes.	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
Literatur (in deutscher/englischer Sprache)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 1, B. G. Teubner, Stuttgart, 1994. 2. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 2, B. G. Teubner, Stuttgart, 1995. 3. Oberguggenberger M. and Ostermann A.: Analysis for Computer Scientists, Foundations, Methods, and Algorithms, Springer, 2011. 4. Oberguggenberger M. und Ostermann A.: Analysis für Informatiker: Grundlagen, Methoden, Algorithmen, Springer, 2009. 5. Rudin W.: Analysis, Oldenbourg, 2002. 6. Walter W.: Analysis I, II, Springer-Verlag, Berlin, 1990. 		
8.2 Übung	Lehr- und Lernmethode	Anmerkungen
1. Wichtige Ungleichungen. Beweise mit vollständiger Induktion. Die Menge der reellen Zahlen (untere und obere Schranke, kleinstes und größtes Element sowie Infimum und Supremum einer Teilmenge von \mathbb{R})	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
2. Reelle Zahlenfolgen (Beispiele konvergenter und divergenter Zahlenfolgen; das Bestimmen des Grenzwertes von Zahlenfolgen)	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
3. Reelle Zahlenfolgen (Anwendungen der in der Vorlesung vorgestellten Ergebnisse)	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
4. Unendliche Reihen reeller Zahlen (Bestimmen der Summe von Reihen; Teleskopreihen)	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
5. Unendliche Reihen reeller Zahlen (Bestimmen des Konvergenzverhaltens von Reihen durch Anwenden der in der Vorlesung vorgestellten Konvergenz- und Divergenzkriterien)	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
6. Reellwertige Funktionen einer Veränderlichen (Bestimmen von Taylorpolynomen; Anwendungen der Taylorsche Formel;	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	

Beispiele für Taylorsche Entwicklungen)		
7. Lösen von Aufgaben zur topologischen Struktur des euklidischen Raumes \mathbb{R}^n . Folgen im \mathbb{R}^n (Untersuchung der Konvergenz und Bestimmen von Grenzwerten von Folgen im \mathbb{R}^n).	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
8. Reellwertige Funktionen mehrerer Veränderlichen (das Bestimmen des Grenzwertes einer Funktion in einem Punkt; die Untersuchung der Stetigkeit einer Funktion; das bestimmen der partiellen Ableitungen erster Ordnung)	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
9. Das Bestimmen der lokalen Extremstellen reellwertiger Funktionen mehrerer Veränderlichen	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
10. Die Untersuchung der uneigentlichen Integrierbarkeit von Funktionen und das Bestimmen von uneigentlichen Integralen mit der Formel von Leibniz-Newton	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
11. Die Untersuchung der uneigentlichen Integrierbarkeit von Funktionen durch Anwendung der in der Vorlesung vorgestellten Kriterien	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
12. Das Bestimmen zweifacher und dreifacher Riemann-Integrale über nichtentartete kompakte Intervalle	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
13. Das Bestimmen zweifacher und dreifacher Riemann-Integrale über Normalbereiche	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
14. Die Substitutionsregel beim mehrfachen Riemann-Integral; die Transformation auf Polar- und auf Kugelkoordinaten	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
Literatur in deutscher Sprache		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 1, B. G. Teubner, Stuttgart, 1994. 2. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 2, B. G. Teubner, Stuttgart, 1995. 3. Oberguggenberger M. und Ostermann A.: Analysis für Informatiker: Grundlagen, Methoden, Algorithmen, Springer, 2009. 4. Reinhardt H.-J.: Aufgabensammlung Analysis 1, Springer, 2016. 5. Schulz F.: Aufgabensammlung Analysis 1, Oldenbourg, 2011. 		
Sonstige Literatur		
<ol style="list-style-type: none"> 6. Duca D. si Duca E.: Exercitii si probleme de analiza matematica, vol. I si II, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2007, 2009. 7. Trif T.: Probleme de calcul diferential si integral in \mathbb{R}^n, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2003. 		

9. Verbindung der Inhalte mit den Erwartungen der Wissensgemeinschaft, der Berufsverbände und der für den Fachbereich repräsentativen Arbeitgeber

Die Lehrveranstaltung entspricht allen von der Wissensgemeinschaft und den Arbeitgebern aus dem IT-Bereich gestellten Ansprüchen und Forderungen.

10. Prüfungsform

Veranstaltungsart	10.1 Evaluationskriterien	10.2 Evaluationsmethoden	10.3 Anteil an der Gesamtnote
10.4 Vorlesung	der Kenntnisstand bezüglich des Lehrstoffes	Schriftliche Prüfung in der Prüfungszeit	35%
10.5 Übung	die Fertigkeit, mit dem Lehrstoff umzugehen	Schriftliche Prüfung in der Prüfungszeit	65%
10.6 Minimale Leistungsstandards			
<p>Die Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist nur dann gestattet, wenn man mindestens an 11 Übungen teilgenommen hat. Außerdem müssen die Studierenden wöchentlich je eine Hausaufgabe als Assignment in die Teams-Gruppe der Übung hochladen. Erlaubt ist, eine Hausaufgabe pro Semester nicht hochzuladen. Jede weitere nicht hochgeladene Hausaufgabe führt zu einem Abzug von 0,5 Punkten in der Endnote. Letztere muss mindestens 5 (auf einer Skala von 1 bis 10) betragen, damit die für diese Lehrveranstaltung vorgesehenen ECTS-Punkte vergeben werden. Die Mindestanforderungen für das Erzielen der Note 5 sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Berechnen der Summen der in der Lehrveranstaltung behandelten Reihen, - das Anwenden des Wurzel- und des Quotientenkriteriums, um das Konvergenzverhalten von Reihen zu untersuchen, - das Bestimmen der partiellen Ableitungen erster und zweiter Ordnung, des Gradienten sowie der Hesse-Matrix reellwertiger Funktionen mehrerer Variablen, - das Berechnen von uneigentlichen Integralen im \mathbb{R} unter Zuhilfenahme der Formel von Leibniz-Newton, - das Berechnen zweifacher Riemann-Integrale über kompakte nichtentartete Intervalle. 			

11. SDD-Nachhaltigkeits-Logos (Sustainable Development Goals)¹

Allgemeines Logo für die SDG-Initiative							
							

¹ Bitte behalten Sie nur die Logos, die gemäß des [Verfahrens über die Anwendung der Nachhaltigkeits-Logos im akademischen Bereich](#), dem jeweiligen Studienfach entsprechen und löschen Sie diejenigen Logos, inklusive das allgemeine Nachhaltigkeits-Logo falls dieses nicht zutrifft. Falls keines der Logos für das Studienfach anwendbar ist, löschen Sie alle mit der Angabe „nicht anwendbar“.

Ausgefüllt am:
11.04.2025

Vorlesungsverantwortlicher

Seminarverantwortlicher

Doz. Dr. Brigitte E. Breckner

Doz. Dr. Brigitte E. Breckner

Genehmigt im Department am:
25.04.2025

Departmentleiter

Prof. Dr. Andrei Mărcuș