**Lehrveranstaltungsbeschreibung**

1. **Angaben zum Programm**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Hochschuleinrichtung | Babes-Bolyai Universität |
| 1.2 Fakultät | Mathematik und Informatik |
| 1.3 Department | Informatik |
| 1.4 Fachgebiet | Informatik |
| 1.5 Studienform | Bachelor |
| 1.6 Studiengang /  Qualifikation | Informatik in deutscher Sprache |

1. **Angaben zum Studienfach**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 LV-Bezeichnung | | | Differential- und Integralrechnung | | | | | |  |  |
| 2.2 Lehrverantwortlicher – Vorlesung | | | | | | Dr. Brigitte E. Breckner | | |  |  |
| 2.3 Lehrverantwortlicher – Seminar | | | | | | Dr. Brigitte E. Breckner | | |  |  |
| 2.4 Studienjahr | 1 | 2.5 Semester | | 1 | | | 2.6.  Prüfungsform | P | 2.7 Art der LV | Pflichtfach |
| 2.8 Modulnummer | | MLG0077 | | |  | | | |  |  |

1. **Geschätzter Workload in Stunden**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 SWS | 5 | 3.2 von denen:  Vorlesung | | | 3 | 3.3 Seminar/Übung | 2 |
| 3.4 Gesamte Stundenanzahl im  Lehrplan | 70 | 3.5 von denen:  Vorlesung | | | 42 | 3.6 Seminar/Übung | 28 |
| Verteilung der Studienzeit: | | | | | | | Std. |
| Studium nach Handbüchern, Kursbuch, Bibliographie und Mitschriften | | | | | | | 20 |
| Zusätzliche Vorbereitung in der Bibliothek, auf elektronischen Fachplattformen und durch Feldforschung | | | | | | | 15 |
| Vorbereitung von Seminaren/Übungen, Präsentationen, Referaten, Portfolios und Essays | | | | | | | 25 |
| Tutorien | | | | | | | 14 |
| Prüfungen | | | | | | | 6 |
| Andere Tätigkeiten: .................. | | | | | | |  |
| 3.7 Gesamtstundenanzahl Selbststudium | | | 80 |  | | |  |
| 3.8 Gesamtstundenanzahl / Semester | | | 150 |
| 3.9 Leistungspunkte | | | 6 |

1. **Voraussetzungen** (falls zutreffend)

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 curricular | Der Analysis-Stoff aus der Schule |
| 4.2 kompetenzbezogen | Logisches Denken |

1. **Bedingungen** (falls zutreffend)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5.1 zur Durchführung der  Vorlesung | |  |
| 5.2 zur Durchführung des  Seminars / der Übung | |  |
| **6. Spezifische erworbene Kompetenzen** | | |
| **Berufliche**  **Kompe tenzen** | K 4.2 Interpretation der formalen Modelle der Mathematik und Informatik  K 4.3 Identifizierung der geeigneten Modelle und Methoden für die Lösung realer Probleme  K 4.4 Anwendung der Simulierungen für die Untersuchung der Verhaltensweise der angewandten Modelle und Bewertung der Ergebnisse | |
| **Transv**  **ersale**  **Kompe**  **tenzen** | TK1 Anwendung der Regeln für gut organisierte und effiziente Arbeit, für  verantwortungsvolle Einstellungen gegenüber der Didaktik und der Wissenschaft, für kreative  Förderung des eigenen Potentials, mit Rücksicht auf die Prinzipien und Normen der professionellen Ethik  TK3 Anwendung von effizienten Methoden und Techniken für Lernen, Informieren und  Recherchieren, für das Entwickeln der Kapazitäten der praktischen Umsetzung der  Kenntnisse, der Anpassung an die Bedürfnisse einer dynamischen Gesellschaft, der  Kommunikation in rumänischer Sprache und in einer internationalen Verkehrssprache | |
| **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 | | * Die Darstellung der algebraischen und topologischen Struktur des euklidischen Raumes R^n, * die Untersuchung der reellen Zahlenfolgen und der unendlichen Reihen reeller Zahlen, * die Untersuchung der Folgen im R^n, * die Behandlung der Differential- und Integralrechnung im R und R^n. |
|  | | |

1. **Inhalt**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8.1 Vorlesung | Lehr- und Lernmethode | Anmerkungen |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Die Menge der reellen Zahlen (wichtige Teilmengen von 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 gröβtes Element sowie Infimum und Supremum einer Teilmenge von 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 Beschränktheit, Grenzwerte und Monotonie; Anwendungen: die Einführung der eulerschen Zahl e; das Theorem von Stolz-Cesaro und seine Folgerungen) | Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung |  |
| 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 R^n (die algebraische  Struktur des R^n; das Skalarprodukt und die Norm im R^n; die Topologie des R^n). Folgen im R^n (Grenzwert einer Folge im R^n; Charakterisierungen des Grenzwertes) | Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung |  |
| 8. Reelle Funktionen mehrerer Veränderlichen | Vortrag, Unterrichtsgespräch, |  |
| (der Grenzwert in einem Punkt;  Charakterisierungen des Grenzwertes; Stetigkeit; Charakterisierungen der Stetigkeit; das Rechnen mit stetigen Funktionen; partielle Ableitungen erster Ordnung) | Problematisierung |  |
| 9. Differentialrechnung im 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 R^n (das Riemann-Integral über einem nichtentarteten kompakten Intervall im im R^n; das Theorem von Fubini und seine Folgerungen) | Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung |  | |
| 13. Integralrechnung im R^n (das Riemann-Integral über nichtleere beschränkte Teilmengen des R^n ) | Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung |  | |
| 14. Integralrechnung im R^n (die  Substitutionsregel beim mehrfachen Riemann-Integral). Wiederholung des gesamten Stoffes. | Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung |  | |
| Literatur (in deutscher/englischer Sprache)   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 Seminar / Übung | Lehr- und Lernmethode | | Anmerkungen |
| 1.Wichtige Ungleichungen. Beweise mit vollständiger Induktion. Die Menge der reellen Zahlen (untere und obere Schranke, kleinstes und gröβtes Element sowie Infimum und Supremum einer Teilmenge von 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 reeeller Zahlen | Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, | |  |
| (Bestimmen der Summe von Reihen; Teleskopreihen) | Selbststudium, Gruppenübungen | |  |
| 5. Unendliche Reihen reeeller 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 Taylorschen Formel;  Beispiele für Taylorsche Entwicklungen) | Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen | |  |
| 7. Lösen von Aufgaben zur topologischen Struktur des euklidischen Raumes R^n. Folgen im R^n (Untersuchung der Konvergenz und Bestimmen von Grenzwerten von Folgen im 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   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   1. Duca D. si Duca E.: Exercitii si probleme de analiza matematica, vol. I si II, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2007, 2009. 2. Trif T.: Probleme de calcul diferential si integral in R^n, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2003. | | | |

1. **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.

1. **Prüfungsform**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Veranstaltungsart | 10.1 Evaluationskriterien | 10.2 Evaluationsmethoden | 10.3 Anteil an der  Gesamtnote |
| 10.4 Vorlesung | der Kenntnisstand in Bezug auf den Lernstoff | Schriftliche Prüfung in der Prüfungszeit | 35% |
| 10.5 Seminar / Übung | die Fertigkeit, mit dem Lernstoff umzugehen | Schriftliche Prüfung in der Prüfungszeit | 65% |
| 10.6 Minimale Leistungsstandards | | | |
| 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:   * 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 R unter Zuhilfenahme der Formel von Leibniz-Newton,   - das Berechnen zweifacher Riemann-Integrale über kompakte nichtentartete Intervalle. | | | |

Ausgefüllt am: Vorlesungsverantwortlicher Seminarverantwortlicher

25.04.2024 Conf. dr. Brigitte E. Breckner Conf. dr. Brigitte E. Breckner

A black text with a white background

Description automatically generated

Genehmigt im Department am: Departmentleiter:

29.04.2024 Prof. dr. Andrei-Dorin Mărcuș