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

2. Angaben zum Studienfach

2.1 LV-Bezeichnung	Analysis						
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

3. 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

4. Voraussetzungen (falls zutreffend)

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

5. Bedingungen (falls zutreffend)

5.1 zur Durchführung der Vorlesung	
5.2 zur Durchführung des Seminars / der Übung	

6. Spezifische erworbene Kompetenzen

Berufliche Kompetenzen	• Sachverständnis der grundlegenden Begriffe der Analysis, • die Fertigkeit, diese Begriffe anzuwenden.
Transversale Kompetenzen	• Die Befähigung, die in der Analysis-Lehrveranstaltung erworbenen Kenntnisse zum Bilden und zur Untersuchung mathematischer Modelle verschiedener Phänomene, Prozesse und Probleme aus unterschiedlichen Wissensbereichen einzusetzen, • die Fertigkeit, die Methoden der Analysis in entsprechende Algorithmen und Computerprogramme umzusetzen.

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.

8. 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 größtes 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; das Vergleichs- und das Einschnürunsgstheorem; Rechenregeln für Folgen mit Grenzwert).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
3. Reelle Zahlenfolgen (Kriterien für die Existenz des Grenzwertes einer Zahlenfolge: das Monotoniekriterium, das Kriterium von Cauchy). Unendliche Reihen reeller Zahlen (die Summe	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	

einer Reihe; das Rechnen mit konvergenten Reihen; Eigenschaften konvergenter Reihen).		
4. Unendliche Reihen reeller Zahlen (Konvergenz- und Divergenzkriterien für Reihen: das Kriterium von Cauchy, das Verdichtungskriterium, die Vergleichskriterien, das Wurzelkriterium, das Kriterium von Kummer und seine Folgerungen: die Kriterien von D'Alembert und Raabe-Duhamel; absolut konvergente Reihen; das Kriterium von Leibniz für alternierende Reihen).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
5. Reelle Funktionen einer Veränderlichen (Grenzwerte von Funktionen; Stetigkeit und Differenzierbarkeit).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
6. Reelle Funktionen einer Veränderlichen (Eigenschaften differenzierbarer Funktionen; 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; das Rechnen mit konvergenten Folgen).	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; der Satz von Weierstrass).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
9. Vektorwertige Funktionen mehrerer Veränderlichen (der Grenzwert in einem Punkt; Stetigkeit). Differentialrechnung im R^n (die Ableitung einer vektorwertigen Funktion einer Veränderlichen; der Mittelwertsatz für vektorwertige Funktion einer Veränderlichen).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
10. Differentialrechnung im R^n (partielle Ableitungen erster und höherer Ordnung reellwertiger Funktion mehrerer Veränderlichen; Funktionen der Klasse C^1; der Satz von Schwarz; Differenzierbarkeit reellwertiger Funktion mehrerer Veränderlichen; der Mittelwertsatz; das Rechnen mit differenzierbaren Funktionen; die Differenzierbarkeit zweiter Ordnung).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
11. Differentialrechnung im R^n (lokale Extremstellen reellwertiger Funktionen mehrerer Veränderlichen; notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
12. Integralrechnung im R (uneigentliche Integrale; Kriterien für die uneigentliche Integrierbarkeit).	Vortrag, Unterrichtsgespräch, Problematisierung	
13. Integralrechnung im R^n (das Riemann-Integral über einem nichtentarteten kompakten Intervall im im R^n; das Theorem von Fubini und seine Folgerungen; 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 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. Rudin W.: Analysis, Oldenbourg, 2002.
5. Walter W.: Analysis I, II, Springer-Verlag, Berlin, 1990.

8.2 Seminar / Übung	Lehr- und Lernmethode	Anmerkungen
1.Wichtige Ungleichungen. Beweise durch vollständige 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; Anwendung: die Einführung der eulerschen Zahl e).	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
3. Unendliche Reihen reeeller Zahlen (die eulersche Zahl e als Summe einer Reihe; das Bestimmen der Summe von unendlichen Reihen; Teleskopreihen).	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
4. Unendliche Reihen reeeller Zahlen (Bestimmen des Konvergenzverhaltens von Reihen durch Anwenden der in der Vorlesung vorgestellten Konvergenz- und Divergenzkriterien).	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
5. Reellwertige Funktionen einer Veränderlichen (das Bestimmen des Grenzwertes einer Funktion in einem Punkt; die Untersuchung der Stetigkeit einer Funktion; Anwendungen der Sätze über differenzierbare Funktionen).	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).	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
9.Vektorwertige Funktionen mehrerer Veränderlichen (das Bestimmen des Grenzwertes in einem Punkt; Untersuchung der Stetigkeit). Differentialrechnung im R^n (das Bestimmen der Ableitung einer vektorwertigen Funktion einer Veränderlichen).	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
10. Differentialrechnung im R^n (das Bestimmen der partiellen Ableitungen erster und zweiter Ordnung rellwertiger Funktionen mehrerer Veränderlichen).	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
11. Das Bestimmen der lokalen Extremstellen rellwertiger Funktionen mehrerer Veränderlichen.	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
12. Integralrechnung im R (das Berechnen von uneigentlichen Integralen mittels der Formel von Leibniz-Newton; die Untersuchung der uneigentlichen Integrierbarkeit von Funktionen durch Anwendung der in der Vorlesung vorgestellten Kriterien).	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	
13. Integralrechnung im R^n (das Bestimmen zweifacher und dreifacher Riemann-Integrale über nichtentartete kompakte Intervall sowie über	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	

Normalbereiche).		
14. Integralrechnung im R^n (die Substitutionsregel beim mehrfachen Riemann-Integral; die Transformation auf Polar- und auf Kugelkoordinaten).	Unterrichtsgespräch, Aufgabenlösen, Selbststudium, Gruppenübungen	

Literatur

1. Arama L., Morozan T.: Culegere de probleme de calcul diferential si integral, I, Editura Tehnica, Bucuresti, 1967.
2. Bucur G., Campu E., Gaina S.: Culegere de probleme de calcul diferential si integral, II, Editura Tehnica, Bucuresti, 1966.
3. Bucur G., Campu E., Gaina S.: Culegere de probleme de calcul diferential si integral, III, Editura Tehnica, Bucuresti, 1967.
4. Duca D. si Duca E.: Exercitii si probleme de analiza matematica, vol. I si II, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2007, 2009.
5. Trif T.: Probleme de calcul diferential si integral in 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 in Bezug auf den Lernstoff	Schriftliche Prüfung	55%
10.5 Seminar / Übung	die Fertigkeit, mit dem Lernstoff umzugehen	Kontrollarbeit	30%
	die Fertigkeit, Begriffe der Analysis in Algorithmen und Computerprogramme zur Lösung eines konkreten Problems umzusetzen	Individuelles Projekt	15%
10.6 Minimale Leistungsstandards			
Die Voraussetzung für die Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist das Erzielen von mindestens 7 Punkten aus den während des Semesters abgegebenen Hausaufgaben. Die Gesamtnote muss mindestens 5 (auf einer Skala von 1 bis 10) betragen, damit die für diese Lehrveranstaltung vorgesehenen ECTS-Punkte vergeben werden.			

Ausgefüllt am:	Vorlesungsverantwortlicher	Seminarverantwortlicher
28.04.2015	Conf. dr. Brigitte E. Breckner	Conf. dr. Brigitte E. Breckner

Genehmigt im Department am:	Departmentleiter
....	Prof. dr. Agratini Octavian