

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Arts (K) Mathematik NF
Prüfungsordnung: 105-2-2013

Wintersemester 2017/18
Stand: 19. Oktober 2017

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

110 Wahlmodule	3
11810 Topologie	4
11820 Numerische Mathematik 1	6
11830 Wahrscheinlichkeitstheorie	7
11840 Geometrie	8
11760 Analysis 1	9
11770 Analysis 2	11
11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1	13
11800 Grundlagen der Computermathematik	14

110 Wahlmodule

Zugeordnete Module: 11810 Topologie
 11820 Numerische Mathematik 1
 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie
 11840 Geometrie

Modul: 11810 Topologie

2. Modulkürzel:	080400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Eisermann		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts für Geometrie und Topologie Dozenten des Instituts für Algebra und Zahlentheorie		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.A. (K) Mathematik NF, PO 105-2-2013, 5. Semester → Wahlmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p><i>Inhaltliche Voraussetzung ist die sichere Beherrschung des Stoffes der Grundvorlesungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Analysis 1 und 2</i> • <i>Lineare Algebra und analytische Geometrie 1 und 2</i> 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Topologie und ihrer Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie können sicher mit topologischen Begriffen und Konstruktionen umgehen. • Sie können die behandelten Methoden selbstständig, sicher, korrekt, kritisch und kreativ anwenden. • Sie können mathematische Probleme korrekt formulieren und selbstständig lösen. • Sie können Problemstellungen abstrahieren und mathematisch argumentieren. 		
13. Inhalt:	<p>Grundlegender allgemeinen Topologie: Metrische Räume, topologische Räume, Konvergenz und Stetigkeit, Unterräume und Quotientenräume, Summenräume und Produkträume, Abzählbarkeit, Trennungssaxiome, Metrisierbarkeit, Kompaktheit, Zusammenhang, Homotopie, Anwendungen.</p> <p>Grundlagen der geometrischen Topologie: Simpliciale Komplexe, Euler-Charakteristik, Umlaufzahl / Abbildungsgrad, Topologie des euklidischen Raumes, Klassifikation der geschlossenen Flächen, Fundamentalgruppen und Überlagerungen, Anwendungen.</p>		
14. Literatur:	<p>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben, zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. Munkres: <i>Topology</i>, Prentice Hall 2000. • H. Schubert: <i>Topologie</i>, Teubner 1971. • M.A. Armstrong: <i>Basic Topology</i>, Springer 1983. • G. Laures, M. Szymik: <i>Grundkurs Topologie</i>, Springer 2009. [ebook] • K. Jänich: <i>Topologie</i>, Springer 2005. [ebook] 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 118101 Vorlesung Topologie • 118102 Übungen zur Vorlesung Topologie 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in Vorlesung (4SWS)ca 90h. und Übung (2SWS): Wöchentliche Nachbereitung, ca 180h. Übungsaufgaben, Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: Gesamt: 270h.
	Das Verhältnis 1:2 ist realistisch: Sechs Präsenzstunden pro Woche erfordern zwölf Stunden eigene Arbeit. Das ist keine Übertreibung sondern regelmäßige Erfahrung.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11811 Topologie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Übungsschein
18. Grundlage für ... :	Topologie Geometrie Algebra Algebraische Topologie 1 Typologie Differentialgeometrie Differentialtopologie Algebraische Topologie 2 Geometrische Topologie Riemannsche Geometrie 1 Riemannsche Geometrie 2 Tanz unbenotet Theater und Oper
19. Medienform:	Vorlesung: Stimme, Tafel und Kreide, evtl. weitere Medien
20. Angeboten von:	Geometrie und Topologie

Modul: 11820 Numerische Mathematik 1

2. Modulkürzel:	080300002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.A. (K) Mathematik NF, PO 105-2-2013, 5. Semester → Wahlmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1, LAAG2, Computermathematik</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse, Implementierung und Anwendung numerischer Algorithmen. • Potenzial und Grenzen numerischer Simulationstechniken. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen mathematischer Probleme. • Abstraktion und mathematische Argumentation. 		
13. Inhalt:	Numerische Behandlung der Grundprobleme aus der Analysis: <ul style="list-style-type: none"> • Approximation: Polynominterpolation, Splineapproximation, diskrete Fouriertransformation. • Integration: Quadraturverfahren (Newton-Cotes, Gauß-Quadratur, adaptive Verfahren). • Nichtlineare Gleichungen: Fixpunkt- und Newtonverfahren. • Optimierung: Optimierung unter Nebenbedingungen, Ausgleichsprobleme, Abstiegsverfahren. 		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 118201 Vorlesung Numerische Mathematik I • 118202 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 11821 Numerische Mathematik 1 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Mathematik		

Modul: 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie

2. Modulkürzel:	080600001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ph.D. Christian Hesse		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.A. (K) Mathematik NF, PO 105-2-2013, 5. Semester → Wahlmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1, LAAG 2</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis grundlegender wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte und Fähigkeit, diese in den Anwendungen einzusetzen. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen. • Abstraktion und mathematische Argumentation. 		
13. Inhalt:	Entwicklung und Untersuchung mathematischer Modelle für zufallsabhängige Vorgänge: Maßtheoretische Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Wahrscheinlichkeitsräume, Kombinatorik, Zufallsvariablen, Erwartungswerte, Verteilungen, Dichten, Charakteristische Funktionen, Unabhängigkeit, Bedingte Wahrscheinlichkeiten/Erwartungen, Martingale, Stochastische Konvergenzbegriffe, Gesetz der großen Zahlen, Zentrale Grenzwertsätze.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 118302 Übungen zur Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie • 118301 Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h Gesamt: 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 11831 Wahrscheinlichkeitstheorie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Übungsschein 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematische Stochastik		

Modul: 11840 Geometrie

2. Modulkürzel:	080400002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:	Uwe Semmelmann Wolfgang Kühnel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.A. (K) Mathematik NF, PO 105-2-2013, 4. Semester → Wahlmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG I und II, Analysis I und II</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Grundlagen der Geometrie von Kurven und Flächen • Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Differentialgeometrie. 		
13. Inhalt:	<p>Affine, euklidische, projektive Räume und ihre Transformationsgruppen, Erlanger Programm von F. Klein. Euklidische Geometrie: Symmetrien, endliche Drehgruppen, Platonische Körper. Hyperbolische Geometrie: Poincare-Modell, Möbius-Transformationen.</p> <p>Differentialgeometrie von Kurven: Frenet-Gleichungen, Krümmungen, spezielle Kurven, Hopfscher Umlaufsatz.</p> <p>Differentialgeometrie von Flächen: Erste und zweite Fundamentalform, Krümmung, spezielle Flächen, Minimalflächen, Parallelismus, Geodätische, Theorema Egregium, Satz von Gauß-Bonnet.</p>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 118401 Vorlesung Geometrie • 118402 Übungen zur Vorlesung Geometrie 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h Gesamt: 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 11841 Geometrie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Übungsschein 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Geometrie		

Modul: 11760 Analysis 1

2. Modulkürzel:	080200001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:	Marcel Griesemer Peter Lesky Jürgen Pöschel Guido Schneider Timo Weidl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.A. (K) Mathematik NF, PO 105-2-2013, 3. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Zahlenbereiche und der elementaren Funktionen reeller und komplexer Veränderlicher. Kenntnis und sicherer Umgang mit der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis. • Abstraktion und mathematische Argumentation. 		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen: Aussagenlogik und Mengenlehre, die Zahlenbereiche der natürlichen, ganzen, rationalen, reellen und komplexen Zahlen. Induktion und Rekursion.</p> <p>Konvergenz: Konvergenz von Folgen, Cauchy-Kriterium, Vollständigkeit von \mathbb{R}^n und \mathbb{C}^n. Satz von Bolzano und Weierstraß, Konvergenz von Reihen</p> <p>Stetige Funktionen: Offene, abgeschlossene und kompakte Intervalle. Stetige Funktionen auf Intervallen, der Zwischenwertsatz, und der Satz vom Maximum.</p> <p>Ableitung: Der Begriff der Ableitung und die geometrische Interpretation, Ableitungsregeln. Satz von Rolle, der Mittelwertsatz und die Regel von de l'Hospital. Ableitungen höherer Ordnung und Leibnizsche Regel. Taylorsche Formel mit Lagrange Restglied.</p> <p>Elementare Funktionen: Polynome und rationale Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus, trigonometrische und hyperbolische Funktionen.</p> <p><i>Weitere, ebenfalls prüfungsrelevante Themen sind abhängig vom Dozenten.</i></p>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 117602 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 1 • 117601 Vorlesung Analysis 1 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Insgesamt 270 h, die sich wie folgt verteilen:</p> <p>Präsenzstunden: 75 h</p> <p>Selbststudium: 195 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 11761 Analysis 1 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 		
18. Grundlage für ... :	Analysis 2		

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Analysis

Modul: 11770 Analysis 2

2. Modulkürzel:	080200002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:	Marcel Griesemer Peter Lesky Jürgen Pöschel Guido Schneider Timo Weidl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.A. (K) Mathematik NF, PO 105-2-2013, 4. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1, Lineare Algebra 1		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Sichere Kenntnis und kritischer sowie kreativer Umgang mit den theoretischen Grundlagen und den Methoden der Differential- und Integralgleichung in einer und mehreren Variablen. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis. • Verständnis für die Anwendung der Analysis in Modellen der Ingenieur- und Naturwissenschaften. • Selbständiges Erarbeiten von mathematischen Sachverhalten. 		
13. Inhalt:	<p>Integralrechnung: Definition des Integrals, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integration durch Substitution und partielle Integration, Integration rationaler Funktionen.</p> <p>Funktionenfolgen: Gleichmäßige Konvergenz, Vertauschungssätze, Potenzreihen, Integrale mit Parametern.</p> <p>Topologie des \mathbb{R}^n: \mathbb{R}^n als Euklidischer Vektorraum, offene, abgeschlossene und kompakte Teilmengen. Abschluss, Inneres und Rand einer Menge. Satz von Heine-Borel.</p> <p>Differentialrechnung in \mathbb{R}^n: Stetige Funktionen in \mathbb{R}^n, Kurven in \mathbb{R}^n, partielle Ableitungen, differenzierbare Abbildungen, Jacobi Matrix, Ableitungsregeln, Gradient und geometrische Interpretation, Satz von Schwarz, Hessesche Matrix, Taylorsche Formel und lokale Extrema.</p> <p><i>Weitere, ebenfalls prüfungsrelevante Themen sind abhängig vom Dozenten.</i></p>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 117701 Vorlesung Analysis 2 • 117702 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 2 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Insgesamt 270 h, die sich wie folgt zusammensetzen:</p> <p>Präsenzstunden: 60 h</p> <p>Selbststudium: 210 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 11771 Analysis 2 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Analysis

Modul: 11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1

2. Modulkürzel:	080100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	7	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Steffen König	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.A. (K) Mathematik NF, PO 105-2-2013, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Selbständiges Lösen mathematischer Probleme • Fähigkeit zur Abstraktion und mathematischen Argumentation, präzises Formulieren und Aufschreiben • Sicherer Umgang mit Vektorraumstrukturen, linearen Abbildungen, Matrizen und linearen Gleichungssystemen, sowie selbständiges Lösen mathematischer Probleme dieses Themenkreises 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aussagenlogik, Beweismethoden, Mengen, Relationen und Abbildungen • Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, Gauss Algorithmus • algebraische Grundstrukturen, Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensysteme, Basen, lineare Abbildungen, Dimensionsformeln • Geometrische Beispiele in Ebene und Raum • Determinante, Eigenwerte, Eigenvektoren 		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 117801 Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (LAAG 1) • 117802 Übungen zur Vorlesung (LAAG 1) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 73,5 h Selbststudiumszeit: 196,5 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 11781 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Vorleistung: Übungsschein und Scheinklausur 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra und Zahlentheorie		

Modul: 11800 Grundlagen der Computermathematik

2. Modulkürzel:	080300001	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Dominik Götdeke		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.A. (K) Mathematik NF, PO 105-2-2013, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Kenntnisse im Umgang mit fachspezifischer Software und einer Programmiersprache. • Lösung von Anwendungsproblemen mit Mathematik als Werkzeug. 		
13. Inhalt:	<p>Lehrveranstaltung Programmierkurs : Einführung in eine Programmiersprache (z.B. Python, Octave/Matlab,...) und in LaTeX:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleitkomma-Arithmetik • Grundlegende Sprachkonstrukte • Algorithmenentwurf • Grafische Ausgabe <p>Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normen und Skalarprodukte im K^n und $K^{n \times n}$ • Konditionsbegriff, Störungstheorie für lineare Gleichungssysteme • Direkte Verfahren: Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, Cholesky-Zerlegung, Pivotierung, Anwendungen auf Determinanten- und Inversenberechnung • Interpolation in der Monombasis • least-squares Approximation mit Gauß-Normalengleichung • Lineare Optimierung, Simplex-Verfahren ohne Pivot • Fixpunktverfahren für lineare Gleichungssysteme, Konvergenzkriterien, Jacobi-, Gauß-Seidel-, SOR-Verfahren 		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 118001 Mathematik am Computer, Vorlesung im Wintersemester • 118002 Mathematik am Computer, Übungen zur Vorlesung im Wintersemester • 118003 Programmierkurs, Tutorium als Blockkurs in der vorlesungsfreien Zeit • 118004 Numerische Lineare Algebra, Vorlesung im Sommersemester • 118005 Numerische Lineare Algebra, Übungen zur Vorlesung im Sommersemester 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 11801 Numerische Lineare Algebra (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 		

- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
Die Vorleistung setzt sich zusammen aus der erfolgreichen Teilnahme am Programmierkurs und dem Erwerb des Übungsscheins zur Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra. Kriterien werden jeweils zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.

Der Programmierkurs ist vor der Vorlesung Numerische Lineare Algebra zu absolvieren, da in den Übungen zu dieser Vorlesung grundlegende Programmierfähigkeiten erwartet werden. Ab dem Wintersemester 2017/18 wird der Programmierkurs für BSc-Studiengänge semesterbegleitend jeden Winter angeboten.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Angewandte Mathematik
