
Modulhandbuch

Mathematics - Dual-Subject Bachelor's Programme

im Wintersemester 2021/2022

erstellt am 24/01/22

mat010 - Mathematical Problem Solving and Proofs	3
mat020 - Analysis I	5
mat030 - Analysis Ila: Integration in One Variable and Differential Equations	7
mat050 - Linear Algebra	9
mat103 - Proseminar Analysis	10
mat107 - Proseminar Algebra	11
mat200 - Algebra I: Rings and Modules	12
mat210 - Introduction to Probability and Statistics	13
mat220 - Basics in Mathematics Education	14
mat230 - Geometry	15
bam - Bachelor's Thesis Module	17

Basismodule

mat010 - Mathematical Problem Solving and Proofs

Module label	Mathematical Problem Solving and Proofs			
Module code	mat010			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> Dual-Subject Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Basismodule 			
Responsible persons	<p>Christiansen, Marcus (Module responsibility)</p> <p>Grieser, Daniel (Module responsibility)</p> <p>Stein, Andreas (Module responsibility)</p> <p>Uecker, Hannes (Module responsibility)</p> <p>Vertman, Boris (Module responsibility)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<ul style="list-style-type: none"> - Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur - Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen innerhalb der Beweise und mögliche Konsequenzen bei Wegfall von Voraussetzungen - Exemplarisches Kennenlernen weiterer mathematischer Gebiete und damit Erweiterung des eigenen mathematischen Wissens - Erwerb direkt berufsbezogener inhaltlicher und prozessorientierter Kompetenzen - Entwicklung von akademischem Selbstvertrauen - Fähigkeit, mathematische Argumente und deren Schlussfolgerungen klar und präzise vorzutragen - Beherrschen allgemeiner Problemlösestrategien, wie Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, und spezieller Problemlösestrategien, wie Schubfach-, Extremal- und Invarianzprinzip - Befähigung zum Verwenden heuristischer Techniken - Fähigkeit, Problemlösestrategien und Beweistechniken in speziellen Themenbereichen der Mathematik wie Kombinatorik, Graphentheorie und elementare Zahlentheorie anzuwenden - Erkennen der Notwendigkeit mathematischer Beweise zu sicherem Erkenntnisgewinn - Fähigkeit zur Modellierung nicht-mathematischer Sachverhalte mittels diskreter mathematischer Strukturen - Erkennen und Erleben des kreativen Aspekts der Mathematik, damit Grundlegung des Verständnisses von Mathematik als Wissenschaft 			
Module contents	Heuristiken und Problemlösestrategien zur Behandlung mathematischer Probleme; Üben von mathematischen Beweisen anhand zahlreicher Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade aus verschiedenen Bereichen der Mathematik; Grundlagen ausgewählter Gebiete, z.B. Kombinatorik, Graphentheorie und Zahlentheorie			
Reader's advisory	<p>D. Grieser: Mathematisches Problemlösen und Beweisen, Springer</p> <p>G. Polya: Vom Lösen mathematischer Aufgaben — Einsicht und Entdeckung, Lernen und Lehre, Band I und II, Springer</p> <p>G. Polya: Schule des Denkens: Vom Lösen mathematischer Probleme, Francke Verlag</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	WiSe	28
Exercises		2	WiSe	28

Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Total time of attendance for the module				56 h

mat020 - Analysis I

Module label	Analysis I			
Module code	mat020			
Credit points	9.0 KP			
Workload	270 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Basismodule • Bachelor's Programme Physics (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Basismodule 			
Responsible persons	<p>Grieser, Daniel (Module responsibility)</p> <p>Shestakov, Ivan (Module responsibility)</p> <p>Uecker, Hannes (Module responsibility)</p> <p>Vertman, Boris (Module responsibility)</p> <p>Pankrashkin, Konstantin (Module responsibility)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>- Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung mathematischer Argumentation - Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur - Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen - Beherrschen mathematischer Grundbegriffe, wie Mengen, Abbildungen, Zahlbereiche - Beherrschen der Grundbegriffe der reellen Analysis einer reellen Veränderlichen, wie Konvergenz, Stetigkeit, Differentiation - Kenntnis der wichtigsten mathematischen Funktionen und ihrer Eigenschaften - Beherrschen wichtiger Rechentechniken</p>			
Module contents	<p>Grundlagen zu Mengen, Abbildungen und Logik; reelle und komplexe Zahlen, Konvergenz von Folgen und Reihen, Stetigkeit und Differenzierbarkeit bei Funktionen einer reellen Veränderlichen</p>			
Reader's advisory	<p>D. Grieser, Analysis I, Springer Spektrum O. Forster, Analysis I, Springer Spektrum H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Vieweg+Teubner E. Behrends, Analysis Band I, Springer Spektrum K. Königsberger, Analysis I, Springer</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	BM (Basismodul / Base)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Vorlesung + Übung			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module	nach Ende der Vorlesungszeit		KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture	Die Veranstaltung 5.01.021a Vorlesung Analysis I ist für Studierende der Fach-Bachelor-Studiengänge Mathematik und Physik.	4	WiSe	56
	Die Veranstaltung 5.01.21b Vorlesung Analysis I ist für Studierende des Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengangs Mathematik.			
Exercises	Die Veranstaltung 5.01.022a bzw. 5.01.023a Übung bzw. Großübung Analysis I ist für Studierende der Fach-Bachelor-Studiengänge Mathematik und Physik.	2	WiSe	28

Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
	Die Veranstaltung 5.01.22b bzw. 5.01.023b Übung bzw. Großübung Analysis I ist für Studierende des Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengangs Mathematik.			
Total time of attendance for the module				84 h

mat030 - Analysis IIa: Integration in One Variable and Differential Equations

Module label	Analysis IIa: Integration in One Variable and Differential Equations			
Module code	mat030			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Computing Science (Bachelor) > Wahlpflichtbereich Mathematik • Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Basismodule • Bachelor's Programme Physics (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Basismodule 			
Responsible persons	<p>Grieser, Daniel (Module responsibility)</p> <p>Shestakov, Ivan (Module responsibility)</p> <p>Uecker, Hannes (Module responsibility)</p> <p>Vertman, Boris (Module responsibility)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>- Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung mathematischer Argumentation</p> <p>- Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur</p> <p>- Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen</p> <p>- Kennenlernen von Anwendungen</p> <p>- Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung von Bezügen zwischen verschiedenen mathematischen Bereichen</p> <p>- Kennenlernen und Beherrschen von Grundlagen der Integrationstheorie von reellen Funktionen einer Variable sowie der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen</p> <p>- Ausbau und Vertiefung der in der Analysis I erworbenen Grundkenntnisse, wie etwa durch den Begriff eines metrischen Raumes</p> <p>- Beherrschen wichtiger Rechentechniken zur Integration</p> <p>- Beherrschen wichtiger Lösungsmethoden einiger klassischer Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen</p> <p>- Kennenlernen grundlegender Sätze über metrische Räume und gewöhnliche Differentialgleichungen, wie Banachscher Fixpunktsatz und Satz von Picard-Lindelöf</p> <p>- Kennenlernen der Nützlichkeit von Abstraktion, etwa beim Beweis des Satzes von Picard-Lindelöf (Funktionen als Punkte eines Raumes)</p> <p>- Kennenlernen einiger Methoden zur analytischen Modellierung durch gewöhnliche Differentialgleichungen</p> <p>- Erkennen inhaltlicher Zusammenhänge mit den zentralen Konzepten der Analysis I und der linearen Algebra</p>			
Module contents	Riemann- oder Regel-Integral einer Variablen, Gewöhnliche Differentialgleichungen: Elementare Lösungsmethoden, Existenz- und Eindeutigkeitsätze für Anfangswertprobleme, Banachscher Fixpunktsatz, lineare Systeme erster Ordnung und Gleichungen höherer Ordnung, Variation der Konstanten, Fundamentalsysteme, Randwertprobleme, Stabilität.			
Reader's advisory	<p>D. Grieser, Analysis I+II, Springer (ab 2018)</p> <p>O. Forster, Analysis I+II, Vieweg</p> <p>H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1+2, Teubner</p> <p>W. Kabbalo, Einführung in die Analysis I+II, Spektrum Verlag 2000</p> <p>W. Königsberger, Analysis I+II, Springer</p> <p>G. Schmieder, Analysis, Vieweg</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Analysis I; Lineare Algebra (kann auch gleichzeitig besucht werden)			
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	nach Ende der Vorlesungszeit	KL		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance

Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SuSe	28
Exercises		2	SuSe	28
Total time of attendance for the module				56 h

mat050 - Linear Algebra

Module label	Linear Algebra			
Module code	mat050			
Credit points	9.0 KP			
Workload	270 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Basismodule • Bachelor's Programme Physics (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Basismodule 			
Responsible persons	<p>Heß, Florian (Module responsibility)</p> <p>Stein, Andreas (Module responsibility)</p> <p>Stein, Sandra (Module responsibility)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>- Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung mathematischer Argumentation</p> <p>- Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur</p> <p>- Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen innerhalb der Beweise und mögliche Konsequenzen bei Wegfall von Voraussetzungen</p> <p>- Erlernen der wesentlichen Ideen und Methoden der linearen Algebra</p> <p>- Beherrschen der Grundbegriffe der Algebra, wie Gruppen, Ringe, Körper</p> <p>- Beherrschen der Grundbegriffe und wesentlichen Methoden der Linearen Algebra, wie lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, Vektorräume, Dimension, lineare Abbildungen, Matrizen, Determinanten</p> <p>- Beherrschen weiterführender Begriffe und Methoden der Linearen Algebra, wie Eigenvektoren, Eigenwerte, Diagonalisierung, Polynome, Vektorräume mit Skalarprodukt und Orthonormalbasen</p> <p>- Kennenlernen von einführenden Begriffen aus der analytischen Geometrie</p>			
Module contents	Grundlegende Techniken und Strukturen, Lineare Gleichungssysteme, Vektorräume, Dimension, Lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte, Diagonalisierung, Vektorräume mit Skalarprodukt			
Reader's advisory	<p>S. Bosch: Lineare Algebra, Springer 2008 (4. Aufl.)</p> <p>G. Fischer: Lineare Algebra, Vieweg 2010 (17. Aufl.)</p> <p>B. Huppert, W. Willems: Lineare Algebra, Teubner 2010 (2. Aufl.)</p> <p>M. Koecher: Lineare Algebra und analytische Geometrie, Springer 2003 (4. Aufl.)</p> <p>H.-J. Kowalsky, G. Michler: Lineare Algebra, de Gruyter 2003 (12. Aufl.)</p> <p>F. Lorenz: Lineare Algebra Spektrum 2008 (4. Aufl.)</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	Das Modul sollte im Fach Bachelor im 1. Semester und im Zwei-Fächer Bachelor ab 2. Semester besucht werden.			
Modullevel / module level	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	nach Ende der Vorlesungszeit	KL		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4	SoSe und WiSe	56
Exercises		2	SoSe und WiSe	28
Total time of attendance for the module				84 h

Aufbaumodule

mat103 - Proseminar Analysis

Module label	Proseminar Analysis	
Module code	mat103	
Credit points	3.0 KP	
Workload	90 h	
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Aufbaumodule 	
Responsible persons	<p>Chernov, Alexey (Module responsibility)</p> <p>Grieser, Daniel (Module responsibility)</p> <p>Schöpfer, Frank (Module responsibility)</p> <p>Shestakov, Ivan (Module responsibility)</p> <p>Uecker, Hannes (Module responsibility)</p> <p>Vertman, Boris (Module responsibility)</p>	
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung, auch exemplarisch, der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse - Erwerb direkt berufsbezogener inhaltlicher und prozessorientierter Kompetenzen - Kompetenzen und Fähigkeiten in freier Rede, ausgewählten Gesprächstechniken und ausgewählten Moderations- und Präsentationstechniken - Kenntnis von und Fähigkeit im Umgang mit Informations- sowie Kommunikationstechnologien - Grundkenntnisse des Schreibens mathematisch-technischer Texte - Erwerb handlungsorientierter Fähigkeiten für die Kommunikation im beruflichen Alltag bei Präsentation, Vermittlung und Dokumentation von Inhalten - Entwicklung von akademischem Selbstvertrauen - Fähigkeit, mathematische Argumente und deren Schlussfolgerungen klar und präzise vorzutragen - Fähigkeiten in Zeitmanagement und Organisation <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung weiterführender grundlegender Themen und Konzepte der einführenden Vorlesungen zur Analysis - Kennenlernen und (vor allem) selbständiges Erarbeiten bisher unbekannter Themen aus der Analysis - Erlernen von Fähigkeiten zur didaktischen Aufbereitung eines analytischen Themas <ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit zur kritischen Auseinandersetzung bzw. kreativen Anpassung mit Quellen aus der Literatur 	
Module contents	ausgewählte Themen des jeweiligen Fachgebietes	
Reader's advisory	ist dem jeweiligen Thema angepasst und wird rechtzeitig vor Beginn bekannt gegeben.	
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	mindestens 1 Mal pro Jahr	
Module capacity	28	
Modullevel / module level	AM (Aufbaumodul / Composition)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module		S
Course type	Seminar	
SWS	2	
Frequency	SoSe oder WiSe	
Workload attendance	28 h	

mat107 - Proseminar Algebra

Module label	Proseminar Algebra	
Module code	mat107	
Credit points	3.0 KP	
Workload	90 h	
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Aufbaumodule 	
Responsible persons	<p>Heß, Florian (Module responsibility)</p> <p>Stein, Andreas (Module responsibility)</p> <p>Stein, Sandra (Module responsibility)</p>	
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung, auch exemplarisch, der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse - Erwerb direkt berufsbezogener inhaltlicher und prozessorientierter Kompetenzen - Kompetenzen und Fähigkeiten in freier Rede, ausgewählten Gesprächstechniken und ausgewählten Moderations- und Präsentationstechniken - Kenntnis von und Fähigkeit im Umgang mit Informations- sowie Kommunikationstechnologien - Grundkenntnisse des Schreibens mathematisch-technischer Texte - Erwerb handlungsorientierter Fähigkeiten für die Kommunikation im beruflichen Alltag bei Präsentation, Vermittlung und Dokumentation von Inhalten - Entwicklung von akademischem Selbstvertrauen - Fähigkeit, mathematische Argumente und deren Schlussfolgerungen klar und präzise vorzutragen - Fähigkeiten in Zeitmanagement und Organisation <ul style="list-style-type: none"> - Selbständige Beschäftigung mit einem ausgewählten Thema aus der Algebra und deren Anwendungen, unter anderem aus den Bereichen Zahlentheorie, analytische Geometrie, algebraische Geometrie, Informationssicherheit, Computeralgebra. - Erwerb von vertiefenden bzw. anwendungsorientierten Fähigkeiten in einem Teilbereich der Algebra - Erlernen von Fähigkeiten zur didaktischen Aufbereitung eines algebraischen Themas 	
Module contents	ausgewählte Themen des jeweiligen Fachgebietes	
Reader's advisory	ist dem jeweiligen Thema angepasst und wird rechtzeitig vor Beginn bekannt gegeben.	
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	mindestens 1 Mal pro Jahr	
Module capacity	28	
Modullevel / module level	AM (Aufbaumodul / Composition)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module		S
Course type	Seminar	
SWS	2	
Frequency	SoSe oder WiSe	
Workload attendance	28 h	

mat200 - Algebra I: Rings and Modules

Module label	Algebra I: Rings and Modules			
Module code	mat200			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Computing Science (Bachelor) > Wahlpflichtbereich Mathematik • Dual-Subject Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Aufbaumodule 			
Responsible persons	<p>Heß, Florian (Module responsibility)</p> <p>Stein, Andreas (Module responsibility)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<ul style="list-style-type: none"> • Exemplarisches Kennenlernen weiterer mathematischer Gebiete und damit Erweiterung des eigenen mathematischen Wissens • Kennenlernen von Anwendungen • Vertiefung, auch exemplarisch, der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse • Kennenlernen eines klassischen Gebietes der Mathematik, das mehr als hundert Jahre besteht ohne an Bedeutung zu verlieren • Beherrschen der grundlegenden algebraischen Strukturen wie Gruppe, Ringe und Körper • Beherrschen grundlegender und vertiefender Strukturtheorien in der Ringtheorie • Beherrschen grundlegender Strukturtheorien und ausgewählter Vertiefungen in der Körpertheorie • Kennenlernen von arithmetischen Konzepten mit dem Schwerpunkt auf explizite Berechenbarkeit 			
Module contents	Ringe und Ideale, Primfaktorzerlegung in Hauptidealringen, faktorielle Ringe, Kongruenzen und Restklassenringe, Methoden zur Untersuchung der Irreduzibilität von Polynomen, Nullstellenadjunktion bei Polynomen, Konstruktion der endlichen Körper, Fundamentalsatz der Algebra.			
Reader's advisory	<p>S. Bosch: Lineare Algebra, Springer Spektrum 2014</p> <p>S. Bosch: Algebra, Springer Spektrum 2013</p> <p>G. Fischer: Lehrbuch der Algebra: Mit lebendigen Beispielen, ausführlichen Erläuterungen und zahlreichen Bildern, Springer Spektrum 2013</p> <p>C. Karpfinger, K. Meyberg: Algebra: Gruppen-Ringe-Körper, Springer Spektrum 2017</p> <p>R. Schulze-Pillot: Einführung in Algebra und Zahlentheorie, Springer Spektrum 2014</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	Vorlesung und Übungen werden nur in den ersten 2/3 des Semesters besucht.			
Modullevel / module level	AM (Aufbaumodul / Composition)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	nach Ende der Vorlesungszeit	KL		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4		56
Exercises		2		28
Total time of attendance for the module				84 h

mat210 - Introduction to Probability and Statistics

Module label	Introduction to Probability and Statistics			
Module code	mat210			
Credit points	9.0 KP			
Workload	270 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Dual-Subject Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Aufbaumodule • Master of Education Programme (Vocational and Business Education) Mathematics (Master of Education) > Mastermodule 			
Responsible persons	<p>Krug, Peter (Module responsibility)</p> <p>May, Angelika (Module responsibility)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>- Exemplarisches Kennenlernen weiterer mathematischer Gebiete und damit Erweiterung des eigenen mathematischen Wissens - Kennenlernen von schulrelevanten Anwendungen - Vertiefung, auch exemplarisch, der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse - Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung von Bezügen zwischen verschiedenen mathematischen Bereichen - Aufbau von Grundkenntnissen in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik - Vertiefung und Erweiterung der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse aus Analysis und Linearer Algebra - Kennenlernen von schulrelevanten Anwendungen im Bereich diskreter Wahrscheinlichkeitsräume und statistischer Hypothesen - Kennenlernen von mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Einblicke in die Statistik - Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Verknüpfung wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte mit Inhalten aus Analysis I und II sowie der Linearen Algebra</p>			
Module contents	<p>Grundzüge der Maß- und Integrationstheorie, Wahrscheinlichkeitsräume, Zufallsvariablen/-vektoren und ihre Verteilung, Dichte und Verteilungsfunktion, stochastische Unabhängigkeit, Erwartungswert, Varianz und Kovarianz, bedingte Wahrscheinlichkeiten/Erwartungen, multivariate Normalverteilung, Grenzwertsätze: Gesetz der großen Zahlen und Zentraler Grenzwertsatz, Elemente der mathematischen Statistik: grundlegende Test- und Schätzverfahren.</p>			
Reader's advisory	<p>Andreas Büchter, Hans-Wolfgang Henn: Elementare Stochastik, Springer Herold Dehling, Beate Haupt: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Springer</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	AM (Aufbaumodul / Composition)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module	Klausur am Ende des Semesters		KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4		56
Exercises		2		28
Total time of attendance for the module				84 h

mat220 - Basics in Mathematics Education

Module label	Basics in Mathematics Education			
Module code	mat220			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Dual-Subject Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Aufbaumodule • Master of Education Programme (Vocational and Business Education) Mathematics (Master of Education) > Mastermodule 			
Responsible persons	Fischer, Astrid (Module responsibility)			
Prerequisites	Basismodule im Zwei-Fächer-BA Mathematik bzw. Zwei-Fächer-BA Wirtschaftspädagogik			
Skills to be acquired in this module	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Lernens und Lehrens von Mathematik kennenlernen • Probleme des Lernens und Lehrens von Mathematik multiperspektivisch einschätzen • Merkmale mathematischen Beweisens, Problemlösens und Darstellens an Beispielen erkennen und differenziert erläutern • zu mathematischen Aufgaben verschiedene schülergemäße Lösungswege entwickeln • Aufgabenschwierigkeiten und Aufgabenlernpotenziale beurteilen • Schülerdokumente unter verschiedenen diagnostischen Perspektiven analysieren • Feedback geben und situativ Schüleraufgaben formulieren 			
Module contents	<p>Die Vorlesung legt die Grundlagen für eine vertiefte Beschäftigung mit der Didaktik der Mathematik als der Berufswissenschaft für Lehrerinnen und Lehrer. Der Inhalt umfasst demnach Einblicke in wesentliche Determinanten des Mathematikunterrichts. Dazu zählen die Fragen nach der Begründung des Faches im allgemeinbildenden Schulwesen, Reflexionen über die Spezifika mathematischen Arbeitens, die psychologischen Grundlagen des individuellen Lernens und sozialer Lernprozesse und Konsequenzen für Unterstützungsmöglichkeiten mathematischen Lernens im Rahmen von Mathematikunterricht. Allgemeine Fragen werden stets im Kontext von ausgewählten mathematischen Inhalten und für die Schule geeigneten mathematischen Aufgaben diskutiert.</p> <p>Die Übungen dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Themen der Vorlesung.</p>			
Reader's advisory	<p>Bruder, R., Hefendehl-Hebeker, L., Schmidt-Thieme, B. & Weigand, H.-G. (2015). Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer Spektrum: Heidelberg;</p> <p>Linneweber-Lammerskitten (Hrsg) (2014): Fachdidaktik Mathematik. Grundbildung und Kompetenzaufbau im Unterricht der Sek. I und II. Seelze: Kallmeyer;</p> <p>Wittmann, E.: Grundfragen des Mathematikunterrichts. Wiesbaden: Vieweg, 1984;</p> <p>Kultusministerkonferenz (KMK): Bildungsstandards für Mathematik. Bonn, ab 2004 (laufend aktualisiert);</p> <p>National Council of Teachers of Mathematics (Ed.): Principles and Standards for School Mathematics. Reston VA: NCTM 2002.</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	AM (Aufbaumodul / Composition)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	nach Ende der Veranstaltung, Übungsaufgaben laufend	KL		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2		28
Exercises		2		28
Total time of attendance for the module				56 h

mat230 - Geometry

Module label	Geometry			
Module code	mat230			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Dual-Subject Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Aufbaumodule • Master of Education Programme (Vocational and Business Education) Mathematics (Master of Education) > Mastermodule 			
Responsible persons	<p>Heß, Florian (Module responsibility)</p> <p>Stein, Andreas (Module responsibility)</p> <p>Stein, Sandra (Module responsibility)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<ul style="list-style-type: none"> • Exemplarisches Kennenlernen weiterer mathematischer Gebiete und damit Erweiterung des eigenen mathematischen Wissens • Kennenlernen von Anwendungen • Vertiefung, auch exemplarisch, der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse • Kennenlernen eines klassischen Gebietes der Mathematik, das mehr als hundert Jahre besteht ohne an Bedeutung zu verlieren • Erwerb direkt berufsbezogener inhaltlicher und prozessorientierter Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen der grundlegenden Strukturen in zentralen Bereichen der analytischen Geometrie • Beherrschen von grundlegenden mathematischen Techniken der Geometrie • Erwerb von Kenntnissen in schulbezogener Geometrie • Erlernen von Fähigkeiten zur strukturellen Einordnung verschiedener Bereiche der analytischen Geometrie • Kennenlernen von vertiefenden Themen aus der reellen analytischen Geometrie • Beherrschen grundlegender Begriffe in der projektiven Geometrie und Kennenlernen ihrer Bedeutung für Geometrie und Anwendungen • Beherrschen und Vertiefung weiterführender Begriffe und Methoden der Linearen Algebra im geometrischen Kontext 			
Module contents	Wiederholungen und Erweiterungen zur linearen Algebra in geometrischer Perspektive, affine Räume und die Lösung einfacher geometrischer Aufgaben, affine Abbildungen und ihre Auswirkungen, nicht-lineare geometrische Objekte; Euklidische Räume und Euklidische Geometrie, Bewegungen; Strukturelle Einordnung verschiedener Bereiche der analytischen Geometrie und geometrische Invarianten; ausgewählte Themen aus der reellen analytischen Geometrie, Konvexität, Polytope, Dreiecksgeometrie; Anfänge einer projektiven Geometrie und ihre Bedeutung für Geometrie und Anwendung.			
Reader's advisory	<p>A. Beutelspacher, U. Rosenbaum: Projektive Geometrie, Vieweg 2004</p> <p>G. Fischer: Analytische Geometrie, Vieweg 2001</p> <p>G. Fischer: Lineare Algebra, Vieweg 2010</p> <p>G. Fischer: Lernbuch Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Vieweg 2017</p> <p>M. Koecher: Lineare Algebra und analytische Geometrie, Springer 1997</p> <p>H. Schaal, Lineare Algebra und analytische Geometrie, Band I-III, Vieweg, 1996</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	AM (Aufbaumodul / Composition)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	nach Ende der Vorlesungszeit	KL		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance

Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		3		42
Exercises		1		14
Total time of attendance for the module				56 h

Abschlussmodul

bam - Bachelor's Thesis Module

Module label	Bachelor's Thesis Module	
Module code	bam	
Credit points	15.0 KP	
Workload	450 h	
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> Dual-Subject Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Abschlussmodul 	
Responsible persons	<p>Chernov, Alexey (Module responsibility)</p> <p>Christiansen, Marcus (Module responsibility)</p> <p>Defant, Andreas (Module responsibility)</p> <p>Grieser, Daniel (Module responsibility)</p> <p>Heß, Florian (Module responsibility)</p> <p>May, Angelika (Module responsibility)</p> <p>Ruckdeschel, Peter (Module responsibility)</p> <p>Schöpfer, Frank (Module responsibility)</p> <p>Stein, Andreas (Module responsibility)</p> <p>Uecker, Hannes (Module responsibility)</p> <p>Vertman, Boris (Module responsibility)</p>	
Prerequisites	Besuch einer vertiefenden Veranstaltung in dem Bereich, in dem die Bachelor-Arbeit geschrieben werden soll.	
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden sollen selbständig eine mathematische Untersuchung durchführen und die Ergebnisse adäquat darstellen. Sie lernen dadurch, einen mathematischen Gegenstand oder eine mathematische Fragestellung eigenständig zu durchdringen, angemessenen mathematische Methoden einzusetzen sowie über die Probleme einer verständlichen und überzeugenden Darstellung zu reflektieren.	
Module contents	Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeit, Einarbeitung in den Kontext des zu behandelnden Problems	
Reader's advisory	variiert in Abhängigkeit von den Themenbereichen	
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	halbjährlich	
Module capacity	unlimited	
Modullevel / module level	Abschlussmodul (Abschlussmodul / Conclude)	
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Seminar + Selbstlernphase während der Anfertigung der Bachelorarbeit	
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module	Für die Anfertigung der Arbeit in der Regel 4 Monate ab Ausgabe des Themas	G
Course type	Seminar	
SWS	2	
Frequency		
Workload attendance	28 h	

