

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM1MO1	Wahlpflicht

Modultitel	Introduction to Topics in Pure Mathematics
Modultitel (englisch)	Introduction to Topics in Pure Mathematics
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Studiendekanin/Studiengangsverantwortliche
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Introduction to Topics in Pure Mathematics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Seminar "Introduction to Topics in Pure Mathematics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Mathematics
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Introduction to Topics in Pure Mathematics" verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in einem modernen Gebiet der reinen Mathematik. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse über Konzepte und Begriffe mündlich und schriftlich darzustellen und zu erläutern, diese an konkreten Problemen anzuwenden, einfache Modellprobleme selbständig zu bearbeiten, zu lösen und ihr Vorgehen zu begründen.
Inhalt	<p>Das Modul bietet eine Einführung in ein modernes Spezialgebiet der reinen Mathematik, welches relevant ist für die Forschung am Mathematischen Institut. Die genauen Inhalte werden vor Semesterbeginn mitgeteilt.</p> <p>In der Regel findet die Vorlesung in der ersten Semesterhälfte statt, das Seminar daran anschließend in der zweiten Semesterhälfte.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (40 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Introduction to Topics in Pure Mathematics" (2SWS)
	Seminar "Introduction to Topics in Pure Mathematics" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM1SP	Wahlpflicht

Modultitel	Introduction to Stochastic Processes
Modultitel (englisch)	Introduction to Stochastic Processes
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Leitung der Abteilung Stochastik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Introduction to Stochastic Processes" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h • Übung "Introduction to Stochastic Processes" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Mathematical Physics • M.Sc. Mathematics
Ziele	<p>Nach einer aktiven Teilnahme am Modul können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Begriffe und Konzepte der Theorie stochastischer Prozesse mündlich und schriftlich darstellen und erläutern; - diese anwenden, um das Verhalten einfacher stochastischer Systeme zu untersuchen und vorherzusagen; - einfache Modellprobleme selbstständig bearbeiten, lösen und ihr Vorgehen begründen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Markov-Kettten: Rekurrenz/Transienz, Gleichgewichtsverteilungen und Langzeitverhalten; - bedingter Erwartungswert; - Martingale: Konvergenzsätze, Optional Stopping Theorem; - Brown'sche Bewegung und stochastisches Integral
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<p>R. Durrett, Probability: Theory and Examples, Cambridge University Press, 2010 A. Klenke, Probability Theory, Springer 2014 J. Norris, Markov Chains, Cambridge University Press, 2007</p>
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1***Prüfungsvorleistung: Lösen von wöchentlichen Aufgaben mit Erfolgskontrolle (50% müssen korrekt gelöst sein) zur Übung*

Vorlesung "Introduction to Stochastic Processes" (4SWS)

Übung "Introduction to Stochastic Processes" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM1TOP	Wahlpflicht

Modultitel	Introduction to Algebraic and Differential Topology
Modultitel (englisch)	Introduction to Algebraic and Differential Topology
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Professur für Theoretische Mathematik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Introduction to Algebraic and Differential Topology" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Seminar "Introduction to Algebraic and Differential Topology" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Mathematics
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Introduction to Algebraic and Differential Topology" kennen die Studierenden die Grundbegriffe und konzeptionellen Grundlagen der algebraischen Topologie und der Differentialtopologie. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse an konkreten Problemen anzuwenden, einfache Modellprobleme selbständig zu bearbeiten, zu lösen und ihr Vorgehen zu begründen. Sie können grundlegende Inhalte der Topologie zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.
Inhalt	<p>Es wird eine Auswahl aus folgenden Bereichen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der algebraischen Topologie (Fundamentalgruppe, Überlagerungstheorie, CW- und Simplicialkomplexe, singuläre Homologie, Produkte und Dualität) - Grundlagen der Differentialtopologie (differenzierbare Mannigfaltigkeiten, glatte Abbildungen, reguläre Werte und Satz von Sard, Tubenumgebungen, Transversalität, Abbildungsgrad, Schnittzahlen, de Rham-Kohomologie, Satz von de Rham, Morsetheorie)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<p>G.E. Bredon: Topology and Geometry, Springer 1993 Guillemin, Pollack: Differential topology Greenberg: Algebraic Topology - A first course Hatcher: Algebraic Topology</p>
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (40 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Introduction to Algebraic and Differential Topology" (2SWS)
	Seminar "Introduction to Algebraic and Differential Topology" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM2ALG	Wahlpflicht

Modultitel **Advanced Topics in Algebra**

Modultitel (englisch) Advanced Topics in Algebra

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Leitung der Abteilung Algebra

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Advanced Topics in Algebra" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 165 h
- Seminar "Advanced Topics in Algebra" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Seminar "What is ...? Seminar on Algebra" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Advanced Topics in Algebra" kennen die Studierenden weiterführende Konzepte der Algebra. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse an konkreten Problemen anzuwenden, einfache Modellprobleme selbstständig zu bearbeiten, zu lösen und ihr Vorgehen zu begründen. Sie können ihr Fachwissen anhand von Originalliteratur selbstständig erweitern, zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.

Inhalt Fortgeschrittene Themen aus einem Teilgebiet der Algebra, z. B. aus folgenden Bereichen:

- Algebraische Zahlentheorie (algebraische Zahlkörper, Fundamentalsätze über Klassenruppe und Einheitengruppe, Primideale in Erweiterungen, lokale Körper, Klassenkörpertheorie)
- Lie Algebren und Lie Gruppen (Grundlagen der Theorie der Lie Algebren, Klassifikation halbeinfacher Lie Algebren über \mathbb{C} , Chevalley Gruppen und zugehörige endliche einfache Gruppen, kompakte Lie Gruppen)
- Algebraische Geometrie (Einführung in die algebraische Geometrie, Varietäten, Morphismen, Glattheit, projektive Geometrie)
- Reelle Algebra (angeordnete algebraische Strukturen, angeordnete Körper, reelles Spektrum, Stellensätze, semialgebraische Geometrie)
- Algebraische Kombinatorik (kombinatorische kommutative Algebra, Cluster Algebren, symmetrische Polynome)
- Geometrische und messbare Gruppentheorie (diskrete Gruppen, Amenabilität, Hyperbolizität, quasi-isometrisch Invarianten, messbare Äquivalenzrelationen, L^2 Invarianten, Eigenschaft (T))

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme am Modul "Algebra 2" (10-MAT-BM301) oder gleichwertige Kenntnisse werden empfohlen.

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Advanced Topics in Algebra" (4SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Advanced Topics in Algebra" (2SWS)
	Seminar "What is ...? Seminar on Algebra" (1SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM2GEO	Wahlpflicht

Modultitel	Advanced Topics in Geometry and Topology
Modultitel (englisch)	Advanced Topics in Geometry and Topology
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Professur für Differentialgeometrie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Advanced Topics in Geometry and Topology" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 165 h • Seminar "Advanced Topics in Geometry and Topology" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Seminar "What is ...? Seminar on Geometry" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Mathematics
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Advanced Topics in Geometry and Topology" kennen die Studierenden weiterführende Konzepte der Differentialgeometrie und der Differentialtopologie. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse an konkreten Problemen anzuwenden, einfache Modellprobleme selbstständig zu bearbeiten, zu lösen und ihr Vorgehen zu begründen. Sie können ihr Fachwissen anhand von Originalliteratur selbstständig erweitern, zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.
Inhalt	<p>Wesentliche Inhalte sind fortgeschrittene Themen der Differentialgeometrie und -topologie aus den folgenden Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riemannsche Geometrie (z.B. Existenz und Eigenschaften geschlossener Geodätischer, Riemannsche Vergleichssätze, Starrheitssätze) - Symplektische Geometrie (z.B. Invarianten und Obstruktionen, Hamiltonsche Systeme, symplektische Kapazitäten, Starrheit, J-holomorphe Kurven, Floer Theorie) - Kähler Geometrie (z.B. Hodge Theorie, topologische Obstruktionen, Verschwindungssätze, projektive Einbettungen, Kähler-Einstein-Metriken) - Geometrische Analysis (z.B. Spektraltheorie von geometrischen Differentialoperatoren)
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Introduction to Geometry and Topology" (10-MAT-MM1GEO) oder gleichwertige Kenntnisse werden empfohlen.
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Advanced Topics in Geometry and Topology" (4SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Advanced Topics in Geometry and Topology" (2SWS)
	Seminar "What is ...? Seminar on Geometry" (1SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM2PDE	Wahlpflicht

Modultitel	Advanced Partial Differential Equations
Modultitel (englisch)	Advanced Partial Differential Equations
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Leitung der Abteilung Analysis
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Advanced Partial Differential Equations" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 165 h • Seminar "Advanced Partial Differential Equations" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Seminar "What is ...? Seminar on Analysis" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Mathematics
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Advanced Partial Differential Equations" kennen die Studierenden weiterführende Konzepte der Theorie der Partiellen Differentialgleichungen. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse an konkreten Problemen anzuwenden, einfache Modellprobleme selbstständig zu bearbeiten, zu lösen und ihr Vorgehen zu begründen. Sie können ihr Fachwissen anhand von Originalliteratur selbstständig erweitern, zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.
Inhalt	Wesentliche Inhalte sind fortgeschrittene Themen der Theorie der Partiellen Differentialgleichungen, z.B. Sobolev-Räume, L^2 - Existenztheorie für elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen, Regularität, Asymptotik und qualitatives Verhalten
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Partial Differential Equations 1" (10-MAT-BM305) oder gleichwertige Kenntnisse werden empfohlen.
Literaturangabe	L.C.Evans: Partial Differential Equations, 2nd ed., AMS 2010 D. Gilbarg, N. Trudinger: Elliptic Partial Differential Equations of Second Order, Springer 2001 Hinweise zu weiteren Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Advanced Partial Differential Equations" (4SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Advanced Partial Differential Equations" (2SWS)
	Seminar "What is ...? Seminar on Analysis" (1SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM5AS	Wahlpflicht

Modultitel **Advanced Seminar**

Modultitel (englisch) Advanced Seminar

Empfohlen für: 1./2./3. Semester

Verantwortlich Studiengangsverantwortliche

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen • Seminar "Advanced Seminar" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Advanced Seminar" können die Studierenden neueste Forschungsartikel auf Korrektheit überprüfen, zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.

Inhalt Aktuelle Forschungsliteratur aus einem am Mathematischen Institut vertretenen Forschungsgebiet, z.B. aktuelle Artikel auf dem einschlägigen mathematischen Preprint-Sever (<https://arxiv.org/archive/math/>), insbesondere aus den Kategorien Algebraische Geometrie, Analysis von PDGs, Kombinatorik, Differentialgeometrie, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Numerische Analysis, Zahlentheorie, Symplektische Geometrie.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Seminar "Advanced Seminar" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM5RS	Wahlpflicht

Modultitel **Reading Seminar**

Modultitel (englisch) Reading Seminar

Empfohlen für: 1./2./3. Semester

Verantwortlich Studiengangsverantwortliche

Dauer 1 Semester

Modulturnus unregelmäßig

Lehrformen • Seminar mit Übungsanteil "Reading Seminar" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Reading Seminar" können sich die Studierenden in ein wissenschaftliches Thema der Mathematik durch Lektüre von Fachliteratur selbständig, aber unter fachlicher Begleitung einarbeiten. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse anzuwenden, indem sie einfache Modellprobleme selbständig bearbeiten und ihr Vorgehen begründen. Sie können zu einer konstruktiv-kritischen Auseinandersetzung mit der behandelten Fachliteratur durch Formulierung und Beantwortung von Fragen sachgemäß beitragen.

Inhalt Die Studierenden machen sich im Selbststudium mit den Inhalten eines aktuellen Lehrbuchs oder geeigneter Forschungsliteratur der Mathematik vertraut. Im Seminar werden die Inhalte diskutiert und durch Bearbeitung von konkreten Modellproblemen vertieft. Mögliche Inhalte sind z.B. Dynamik von Gruppenwirkungen, Starrheitsphänomene hamiltonscher dynamischer Systeme, statistische Modelle für Netzwerkdaten, Zufallsgraphen, spezielle Typen von nichtlinearen PDG, spezielle Themen der diskreten Mathematik.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	
	Seminar mit Übungsanteil "Reading Seminar" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM1GEO	Wahlpflicht

Modultitel	Introduction to Geometry and Topology
Modultitel (englisch)	Introduction to Geometry and Topology
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Differentialgeometrie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Introduction to Geometry and Topology" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h • Seminar "Introduction to Geometry and Topology" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Mathematics
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Introduction to Geometry and Topology" kennen die Studierenden die Grundbegriffe und konzeptionellen Grundlagen der Differentialgeometrie und der Differentialtopologie. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse an konkreten Problemen anzuwenden, einfache Modellprobleme selbstständig zu bearbeiten, zu lösen und ihr Vorgehen zu begründen. Sie können grundlegende Inhalte der Differentialgeometrie und der Differentialtopologie zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.
Inhalt	<p>Wesentliche Inhalte sind grundlegende Themen der Differentialgeometrie und Differentialtopologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flächen im dreidimensionalen Raum, Strukturgleichungen, Satz von Gauß-Bonnet - Grundbegriffe der Differentialgeometrie (Mannigfaltigkeiten, Tensorfelder, Zusammenhang, Geodätische, Parallelverschiebung, Krümmung) - Grundlagen der Analysis auf Mannigfaltigkeiten, insbesondere Differentialformenkalkül, Laplace-Operatoren - Einführung in die Riemannsche Geometrie, Beziehungen zwischen Krümmung und Topologie - Weitere geometrische Strukturen (symplektisch, komplex)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<p>L. Conlon, Differentiable Manifolds - A First Course, Birkhäuser W. Boothby, An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry, Academic Press S. Gallot, D. Huling, J. Lafontaine: Riemannian Geometry, 3rd ed., Springer 2004 J. Jost: Riemannian Geometry and Geometric Analysis, 3th ed., Springer 2011 D. McDuff, D. Salamon: Introduction to Symplectic Topology, Oxford Univ. Press, 3rd ed., 2017</p>

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Introduction to Geometry and Topology" (4SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Introduction to Geometry and Topology" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM1MO2	Wahlpflicht

Modultitel Introduction to Topics in Applied Mathematics

Modultitel (englisch) Introduction to Topics in Applied Mathematics

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Studiendekanin/Studiengangsverantwortliche

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Introduction to Topics in Applied Mathematics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Seminar "Introduction to Topics in Applied Mathematics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Introduction to Topics in Applied Mathematics" verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in einem modernen Gebiet der angewandten Mathematik. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse über Konzepte und Begriffe mündlich und schriftlich darzustellen und zu erläutern, diese an konkreten Problemen anzuwenden, einfache Modellprobleme selbständig zu bearbeiten, zu lösen und ihr Vorgehen zu begründen.

Inhalt Das Modul bietet eine Einführung in ein modernes Spezialgebiet der angewandten Mathematik, welches relevant ist für die Forschung am Mathematischen Institut. Die genauen Inhalte werden vor Semesterbeginn mitgeteilt.

In der Regel findet die Vorlesung in der ersten Semesterhälfte statt, das Seminar daran anschließend in der zweiten Semesterhälfte.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (40 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Introduction to Topics in Applied Mathematics" (2SWS)
	Seminar "Introduction to Topics in Applied Mathematics" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM2CPDE	Wahlpflicht

Modultitel	Advanced Computational Partial Differential Equations
Modultitel (englisch)	Advanced Computational Partial Differential Equations
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Numerik partieller Differentialgleichungen
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierter Übung "Advanced Computational Partial Differential Equations" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 165 h • Projektseminar "Advanced Computational Partial Differential Equations" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Seminar "What is ...? Seminar on Numerics" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Mathematics
Ziele	Die Studierenden kennen fortgeschrittene Konzepte der Numerik partieller Differentialgleichungen. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse über Konzepte und Begriffe mündlich und schriftlich darzustellen und zu erläutern. Sie können die erworbenen Kenntnisse selbstständig zur Lösung von Modellproblemen anwenden und auf eigene Fragestellungen in der Forschung übertragen.
Inhalt	<p>Wesentliche Inhalte sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sattelpunktprobleme, gemischte und nicht-standard Methoden - A-Posteriori-Analysis von Finite-Elemente-Methoden - Finite-Elemente-Methoden in Anwendungen, z.B. Stokes-Gleichungen, lineare Elastizität, Plattengleichungen, Elektromagnetismus - Mehrskalenprobleme - Numerik von singular gestörten oder nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Numerical Analysis of Differential Equations" (10-MAT-BM308) oder gleichwertige Kenntnisse werden empfohlen.
Literaturangabe	<p>Je nach Schwerpunkt z.B.:</p> <p>D. Braess: Finite Elements. 3rd ed., Springer 2007</p> <p>R. Verfürth: A posteriori error estimation techniques for finite element methods. Oxford University Press 2013</p> <p>S.C. Brenner, L.R. Scott: The mathematical theory of finite element methods. 3rd ed., Springer 2008</p> <p>S. Bartels: Numerical methods for nonlinear partial differential equations. Springer 2015</p> <p>H.-G. Roos, M. Stynes, L. Tobiska: Robust numerical methods for singularly perturbed differential equations. Convection-diffusion-reaction and flow problems.</p>

2nd ed. Springer 2008

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	
	Vorlesung mit integrierter Übung "Advanced Computational Partial Differential Equations" (4SWS)
	Seminar "What is ...? Seminar on Numerics" (1SWS)
	Projektseminar "Advanced Computational Partial Differential Equations" (2SWS)
Projektarbeit: Präsentation (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM2DS	Wahlpflicht

Modultitel	Advanced Topics in Dynamical Systems
Modultitel (englisch)	Advanced Topics in Dynamical Systems
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Mathematik in den Naturwissenschaften
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Advanced Topics in Dynamical Systems" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 165 h • Seminar "Advanced Topics in Dynamical Systems" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Seminar "What is ...? Seminar on Dynamics" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Mathematics
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Advanced Topics in Dynamical Systems" sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Methoden und Begriffe Dynamischer Systeme (z.B. Limesmengen, Trajektorientypen, invariante Maße) darzustellen und anzuwenden. In einem weiterführenden Bereich der Dynamischen Systeme verfügen sie über vertieftes Strukturverständnis. Sie können kleinere Probleme, die ihnen gestellt werden, selbstständig oder in Gruppen bearbeiten und Beweisgänge auf Vollständigkeit überprüfen. Sie können ihr Fachwissen anhand von Originalliteratur selbstständig erweitern, zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.
Inhalt	Eines oder mehrere der folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> - Hyperbolische Dynamik - Hamiltonsche Systeme - Maßerhaltende Dynamische Systeme - Verzweigungstheorie und qualitatives Verhalten gewöhnlicher Differentialgleichungssysteme
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Differential Equations and Dynamical Systems" (10-MAT-BM101) oder gleichwertige Kenntnisse werden empfohlen.
Literaturangabe	B. Hasselblatt / A. Katok: Modern Theory of Dynamical Systems E. Zehnder: Lectures on Dynamical Systems, EMS, 2010 L. Barreira: Ergodic Theory, Hyperbolic Dynamics and Dimension Theory, Springer
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Advanced Topics in Dynamical Systems" (4SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Advanced Topics in Dynamical Systems" (2SWS)
	Seminar "What is ...? Seminar on Dynamics" (1SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM2FA	Wahlpflicht

Modultitel **Advanced Topics in Operator Theory/Functional Analysis**

Modultitel (englisch) Advanced Topics in Operator Theory/Functional Analysis

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Professur für Analysis II

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Advanced Topics in Operator Theory/Functional Analysis" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 165 h
- Seminar "Advanced Topics in Operator Theory/Functional Analysis" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Seminar "What is ...? Seminar on Functional Analysis" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Advanced Topics in Operator Theory/Functional Analysis" kennen die Studierenden weiterführende Konzepte der Operatortheorie und der Funktionalanalysis. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse an konkreten Problemen anzuwenden, einfache Modellprobleme selbstständig zu bearbeiten, zu lösen und ihr Vorgehen zu begründen. Sie können ihr Fachwissen anhand von Originalliteratur selbstständig erweitern, zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.

Inhalt Wesentliche Inhalte sind fortgeschrittene Themen aus den folgenden Gebieten:

- Funktionalanalysis
- Banachraum-Theorie
- Spektraltheorie
- Harmonische Analysis
- Operatorenalgebren
- Asymptotisches Verhalten von Operatoren
- Operatorhalbgruppen
- Ergodentheorie und Theorie dynamischer Systeme

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme am Modul "Functional Analysis 2" (10-MAT-BM302) oder gleichwertige Kenntnisse werden empfohlen.

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Advanced Topics in Operator Theory/Functional Analysis" (4SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Advanced Topics in Operator Theory/Functional Analysis" (2SWS)
	Seminar "What is ...? Seminar on Functional Analysis" (1SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM2SP	Wahlpflicht

Modultitel	Advanced Stochastic Processes
Modultitel (englisch)	Advanced Stochastic Processes
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Leitung der Abteilung Stochastik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Advanced Stochastic Processes" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 165 h • Seminar "Advanced Stochastic Processes" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Seminar "What is ...? Seminar on Probability" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Mathematical Physics • M.Sc. Mathematics
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fortgeschrittene Konzepte und Methoden der Theorie der stochastischen Prozesse mündlich und schriftlich darstellen und erläutern; - diese anwenden, um das Verhalten komplexer stochastischer Systeme zu untersuchen und vorherzusagen; - einfache Modellprobleme selbstständig bearbeiten, lösen und ihr Vorgehen begründen; - Ihr Fachwissen anhand von Originalliteratur selbstständig erweitern.
Inhalt	<p>Eine Auswahl aus den folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zufällige Prozesse auf Graphen und elektrische Netzwerke; - Perkolation und Ising-Modell; - Interagierende Partikelsysteme; - Zufällige Graphen; - Zufällige Matrizen; - Große Abweichungen; - Metastabilität; - Stochastische Partielle Differentialgleichungen
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Introduction to Stochastic Processes" (10-MAT-MM1SP) oder gleichwertige Kenntnisse werden empfohlen.
Literaturangabe	<p>G. Grimmet, Probability on Graphs, Cambridge University Press, 2018 R. Lyons and Y. Peres, Probability on Trees and Networks, Cambridge University Press, 2016 G. da Prato, J Zabczyk, Stochastic Equations in Infinite Dimensions, Cambridge University Press, 2008 C. Kipnis, C. Landim, Scaling Limits of Interacting Particle Systems, 1999</p>

G. Anderson, A. Guionnet, O. Zeitouni, An Introduction to Random Matrices, 2009
D. Romik, The Surprising Mathematics of Longest Increasing Subsequences, 2014

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Advanced Stochastic Processes" (4SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Advanced Stochastic Processes" (2SWS)
	Seminar "What is ...? Seminar on Probability" (1SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM3ALG	Wahlpflicht

Modultitel Selected Topics in Algebra

Modultitel (englisch) Selected Topics in Algebra

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Leitung der Abteilung Algebra

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Selected Topics in Algebra" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
- Seminar "Selected Topics in Algebra" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Selected Topics in Algebra" können die Studierenden in einem Teilbereich der Operatortheorie oder der Funktionalanalysis den aktuellen Forschungsstand mündlich und schriftlich darstellen. Sie können neueste Forschungsartikel zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.

Inhalt Aktuelle Forschungsthemen aus einem Teilgebiet der Algebra, z.B. aus folgenden Bereichen:

- Algebraische Zahlentheorie
- Lie Algebren und Lie Gruppen
- Algebraische Geometrie
- Reelle Algebra
- Algebraische Kombinatorik
- Geometrische und messbare Gruppentheorie

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Selected Topics in Algebra" (2SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Selected Topics in Algebra" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM3ANA	Wahlpflicht

Modultitel Selected Topics in Analysis

Modultitel (englisch) Selected Topics in Analysis

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Leitung der Abteilung Analysis

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Selected Topics in Analysis" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
- Seminar "Selected Topics in Analysis" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Selected Topics in Analysis" können die Studierenden in einem Teilbereich der Analysis den aktuellen Forschungsstand mündlich und schriftlich darstellen. Sie können neueste Forschungsartikel zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.

Inhalt Aktuelle Forschungsthemen aus einem Teilgebiet der Analysis wie z.B. geometrische Maßtheorie, nichtlineare Differentialgleichungen, Regularitätstheorie, partielle Differentialgleichungen in Geometrie und Physik

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Selected Topics in Analysis" (2SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Selected Topics in Analysis" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM3GANA	Wahlpflicht

Modultitel Selected Topics in Geometric Analysis

Modultitel (englisch) Selected Topics in Geometric Analysis

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Leitung der Abteilung Analysis

Dauer 1 Semester

Modulturnus alle 2 Jahre im Sommersemester

Lehrformen • Vorlesung "Selected Topics in Geometric Analysis" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
 • Seminar "Selected Topics in Geometric Analysis" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Selected Topics in Geometric Analysis" können die Studierenden in einem Teilbereich der Geometrischen Analysis den aktuellen Forschungsstand mündlich und schriftlich darstellen. Sie können neueste Forschungsartikel zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.

Inhalt Aktuelle Forschungsthemen aus einem Teilgebiet der Geometrischen Analysis, z.B.
 - Geometrische Maßtheorie und Minimalflächen
 - Harmonische Abbildungen
 - Mittlerer Krümmungsfluss
 - Verklebekonstruktionen
 - Singularitätentheorem von Penrose und Stabilität der Minkowski-Raumzeit

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Selected Topics in Geometric Analysis" (2SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Selected Topics in Geometric Analysis" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM3GDS	Wahlpflicht

Modultitel **Selected Topics in Geometry and Dynamical Systems**

Modultitel (englisch) Selected Topics in Geometry and Dynamical Systems

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Professur für Mathematik in den Naturwissenschaften

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Selected Topics in Geometry and Dynamical Systems" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
- Seminar "Selected Topics in Geometry and Dynamical Systems" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Selected Topics in Geometry and Dynamical Systems" können die Studierenden in einem Teilbereich der Geometrie oder der Dynamischen Systeme den aktuellen Forschungsstand mündlich und schriftlich darstellen. Sie können neueste Forschungsartikel zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.

Inhalt Aktuelle Forschungsthemen aus einem Teilgebiet der Geometrie und der Dynamischen Systeme, z.B. aus folgenden Bereichen:

- Riemannsche Geometrie
- Konforme Geometrie
- Symplektische Geometrie
- Hamiltonsche Systeme
- Komplexe Geometrie
- CR Geometrie

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Selected Topics in Geometry and Dynamical Systems" (2SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Selected Topics in Geometry and Dynamical Systems" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM3MEC	Wahlpflicht

Modultitel	Selected Topics in Mechanics
Modultitel (englisch)	Selected Topics in Mechanics
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Leitung der Abteilung Analysis
Dauer	1 Semester
Modulturnus	alle 2 Jahre im Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Selected Topics in Mechanics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h • Seminar "Selected Topics in Mechanics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Mathematics
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Selected Topics in Mechanics" können die Studierenden in einem Teilbereich der theoretischen Mechanik den aktuellen Forschungsstand mündlich und schriftlich darstellen. Sie können neueste Forschungsartikel zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.
Inhalt	Aktuelle Forschungsthemen aus einem Teilgebiet der theoretischen Mechanik wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> - Klassische Mechanik - Strömungsmechanik - Kontinuumsmechanik - Anwendungen (z.B. Klimamodelle)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Selected Topics in Mechanics" (2SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Selected Topics in Mechanics" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM3PDE	Wahlpflicht

Modultitel	Selected Topics in Partial Differential Equations
Modultitel (englisch)	Selected Topics in Partial Differential Equations
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Leitung der Abteilung Analysis
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Selected Topics in Partial Differential Equations" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h • Seminar "Selected Topics in Partial Differential Equations" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Mathematics
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Selected Topics in Partial Differential Equations" können die Studierenden in einem Teilbereich der Partiellen Differentialgleichungen den aktuellen Forschungsstand mündlich und schriftlich darstellen. Sie können neueste Forschungsartikel zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.
Inhalt	<p>Aktuelle Forschungsthemen aus einem Teilgebiet der Partiellen Differentialgleichungen, z.B. aus den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regularitätstheorie (Schauder-Theorie, De Giorgi-Nash-Moser-Theorie, L^p-Theorie, Viskositätsmethoden) - Regularität schwarzer Löcher - Harmonische Analysis - Monge-Ampère-Gleichungen - Morawetz Ungleichungen
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Selected Topics in Partial Differential Equations" (2SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Selected Topics in Partial Differential Equations" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM3STAT	Wahlpflicht

Modultitel Selected Topics in Mathematical Statistics

Modultitel (englisch) Selected Topics in Mathematical Statistics

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Leitung der Abteilung Stochastik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Selected Topics in Mathematical Statistics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
- Seminar "Selected Topics in Mathematical Statistics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach aktiver Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, fortgeschrittene Methoden aus einem Teilforschungsbereich der Statistik mündlich und schriftlich darzustellen. Sie erweitern außerdem ihre Fähigkeit Ergebnisse aus der Statistik zu präsentieren und zu diskutieren.

Inhalt Fortgeschrittene Themen aus einem Bereich der Statistik, z.B. aus folgenden Bereichen:

- Asymptotische Statistik;
- Nichtparametrische Statistik;
- Modellierung komplexer Datenstrukturen;
- Ökonometrie;
- Zeitreihenanalyse;
- Bayessche Statistik

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme am Modul "Mathematical Statistics" (10-MAT-BM309) oder gleichwertige Kenntnisse werden empfohlen.

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Selected Topics in Mathematical Statistics" (2SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Selected Topics in Mathematical Statistics" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM4IT	Wahlpflicht

Modultitel Interdisciplinary Topics in Mathematics

Modultitel (englisch) Interdisciplinary Topics in Mathematics

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Studiendekanin/Studiengangsverantwortliche

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Interdisciplinary Topics in Mathematics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
- Seminar "Interdisciplinary Topics in Mathematics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Interdisciplinary Topics in Mathematics" können die Studierenden in einem Teilbereich der interdisziplinären Mathematik den aktuellen Forschungsstand mündlich und schriftlich darstellen. Sie können neueste Forschungsartikel zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.

Inhalt Aktuelle Forschungsthemen aus einem Teilgebiet der interdisziplinären Mathematik, z.B. aus folgenden Bereichen:

- Finanzmathematik
- Maschinelles Lernen
- Kausale Interferenz
- Stochastische Modelle in den Naturwissenschaften
- Partielle Differentialgleichungen der Naturwissenschaften

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Interdisciplinary Topics in Mathematics" (2SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Interdisciplinary Topics in Mathematics" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM4KTRA	Wahlpflicht

Modultitel	Knowledge Transfer
Modultitel (englisch)	Knowledge Transfer
Empfohlen für:	2./3. Semester
Verantwortlich	Studiendekanin/Studiengangsverantwortliche
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Semester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum "Knowledge Transfer" (0 SWS) = 0 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 120 h • Seminar "Knowledge Transfer" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Mathematics
Ziele	Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ihre sozialen Kompetenzen auf den Gebieten Kommunikationsfähigkeit, Projekt- und Zeitmanagement sowie Kooperations- und Teamfähigkeit erweitert. Sie können ein komplexes Projekt im Bereich Wissenstransfer realisieren, die Projektergebnisse zielgruppengerecht präsentieren und kritisch reflektieren.
Inhalt	<p>Die praktische Projektarbeit kann an der Universität Leipzig, an anderen Forschungseinrichtungen sowie Betrieben im In- und Ausland absolviert werden. Die Studierenden entwickeln zusammen mit dem Betrieb oder der Forschungseinrichtung eine Projektidee, die innerhalb des vorgegebenen Workloads zu bewältigen ist. Möglich sind Transferprojekte wie z.B. Theorie-Praxis-Projekte (Anwendung der abstrakten Problemlösekompetenzen an praktischen Aufgabenstellungen), Planung und Durchführung von Outreach-Aktivitäten, Erstellung digitaler Lernmaterialien, Aufbereitung anspruchsvoller wissenschaftlicher Inhalte für ein Laienpublikum.</p> <p>Die Projektskizze wird dem Prüfungsausschuss vorgestellt, der darüber entscheidet ob das angestrebte Projektpraktikum den Ansprüchen genügt. Im Seminar stellen die Studierenden ihre eigenen Projekte vor und beteiligen sich an inhaltlichen Diskussionen zu den weiteren präsentierten Projekten.</p> <p>Die Prüfungsleistung im Modul ist unbenotet und wird mit bestanden oder nicht bestanden bewertet.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Genehmigung der Aufgabenstellung vor Beginn des Praktikums durch den Prüfungsausschuss
Literaturangabe	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Projektarbeit: Präsentation (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	
---	--

	Praktikum "Knowledge Transfer" (0SWS)
--	---------------------------------------

	Seminar "Knowledge Transfer" (1SWS)
--	-------------------------------------

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM4PRO	Wahlpflicht

Modultitel **Career Perspectives: Professional Internship**

Modultitel (englisch) Career Perspectives: Professional Internship

Empfohlen für: 2./3. Semester

Verantwortlich Studiendekanin/Studiengangsverantwortliche

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen

- Praktikum "Career Perspectives: Professional Internship" (0 SWS) = 0 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 120 h
- Seminar "Professional Fields in Mathematics" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Die Studierenden wenden ihre im Studium erlernten Kompetenzen in einer praktischen Umgebung an. Sie konkretisieren durch den praktischen Einsatz ihres Wissens in einem Betrieb oder einer (internationalen) Forschungseinrichtung ihre individuelle Lernbiographie, die sie von anderen Masterabsolvent:innen abgrenzt. Sie sind in der Lage, sich durch die Arbeit außerhalb der Universität eine erste Orientierung auf dem Arbeitsmarkt zu verschaffen.

Inhalt Die Studierenden suchen sich einen Betrieb, eine Firma oder ein internationales Forschungsinstitut, in der sie ihre im Studium erworbenen analytischen und problemlösenden Fähigkeiten anwenden, um komplexe Aufgabenstellungen aus dem mathematischen Bereich zu bewältigen. Zusammen mit dem Betrieb, der Firma oder der Forschungseinrichtung wird eine Aufgabenstellung entwickelt, die innerhalb des vorgegebenen Workloads zu bewältigen ist. Diese Aufgabenstellung zeigt detailliert, welches Projekt bearbeitet werden soll, worin darin die analytischen und problemlösenden Fähigkeiten der Studierenden zum Tragen kommen und welche Kompetenzen die Studierenden dabei erlangen. Diese Aufgabenstellung wird dem Prüfungsausschuss vorgestellt, der darüber entscheidet ob das angestrebte Praktikum den Ansprüchen genügt (Teilnahmevoraussetzung). Im Seminar stellen die Studierenden ihre eigenen Arbeiten vor und beteiligen sich an inhaltlichen Diskussionen zu den weiteren präsentierten Themen
Die Prüfungsleistung im Modul ist unbenotet und wird mit bestanden oder nicht bestanden bewertet.

Teilnahmevoraussetzungen Genehmigung der Aufgabenstellung vor Beginn des Praktikums durch den Prüfungsausschuss

Literaturangabe keine

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Projektarbeit: Präsentation (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Career Perspectives: Professional Internship" (0SWS)
	Seminar "Professional Fields in Mathematics" (1SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM4REG	Wahlpflicht

Modultitel	Research Experience in Groups
Modultitel (englisch)	Research Experience in Groups
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Angewandte Algebra
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Projektseminar "Research Experience in Groups" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Mathematics
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Research Experience in Groups" haben sich die Studierenden in einer Kleingruppe selbstständig eine weiterführende mathematische Fragestellung erschlossen und in ein konkretes Projektergebnis umgesetzt. Sie können im Team arbeiten und über ihre Arbeit geeignet kommunizieren. Sie können geeignete mathematische Software auswählen und benutzen. Sie können ihre Ergebnisse zielgruppengerecht dokumentieren und präsentieren.</p>
Inhalt	<p>Die Studierenden erarbeiten sich in Kleingruppen selbstständig, aber unter fachlicher Begleitung, eine ausgewählte, spezielle mathematische Fragestellung, die in der Regel im Rahmen der experimentellen Mathematik oder mathematischen Visualisierung in ein konkretes Projekt umgesetzt werden soll. Ziel ist die Veröffentlichung eines Projektergebnisses (z.B. Computeranwendung, Blogeintrag, 3D-gedrucktes Kunstwerk, wissenschaftlicher Text) an geeigneter Stelle. Im Seminar erfolgt ein Austausch über den Erarbeitungsprozess und eine abschließende Präsentation des Projektergebnisses.</p> <p>Das Modul findet statt in Kooperation mit dem Mathematics Lab des MPI MiS (https://www.mis.mpg.de/lab)</p> <p>Das Modul ist unbenotet und wird mit bestanden oder nicht bestanden bewertet.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Je nach Projekt sind fortgeschrittene Programmierkenntnisse empfohlen.
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Projektarbeit: Präsentation (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	
---	--

	Projektseminar "Research Experience in Groups" (2SWS)
--	---

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM5RP1	Wahlpflicht

Modultitel Recent Progress in Pure Mathematics

Modultitel (englisch) Recent Progress in Pure Mathematics

Empfohlen für: 2./3. Semester

Verantwortlich Studiengangsverantwortliche

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen

- Vorlesung "Recent Progress in Pure Mathematics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h
- Seminar "Research Seminar 1" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Recent Progress in Pure Mathematics" verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zu aktuellen Forschungsthemen und Forschungsergebnissen der reinen Mathematik. Sie sind in der Lage, sich an einer wissenschaftlichen Diskussion zu beteiligen sowie Forschungsthemen und -ergebnisse in einen größeren Zusammenhang einzuordnen und deren Entwicklung zu erklären. Sie können offene Forschungsfragen benennen.

Inhalt Hochschullehrer des Mathematischen Instituts und Gastwissenschaftler stellen aktuelle Forschungsthemen der reinen Mathematik dar (insbesondere aus den Gebieten Algebra, Geometrie, Funktionalanalysis und Zahlentheorie), einschließlich ihrer Geschichte, Entwicklung und dem aktuellen Stand. Es werden offene Forschungsfragen sowie mögliche zukünftige Entwicklungen diskutiert.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Bericht (Extended Abstract zum Vortrag eines Gastwissenschaftlers, 3 Seiten)</i>	
	Vorlesung "Recent Progress in Pure Mathematics" (2SWS)
	Seminar "Research Seminar 1" (1SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM5RP2	Wahlpflicht

Modultitel Recent Progress in Applied Mathematics

Modultitel (englisch) Recent Progress in Applied Mathematics

Empfohlen für: 2./3. Semester

Verantwortlich Studiengangsverantwortliche

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen

- Vorlesung "Recent Progress in Applied Mathematics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h
- Seminar "Research Seminar 2" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Recent Progress in Applied Mathematics" verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zu aktuellen Forschungsthemen und Forschungsergebnissen der angewandten Mathematik. Sie sind in der Lage, sich an einer wissenschaftlichen Diskussion zu beteiligen sowie Forschungsthemen und -ergebnisse in einen größeren Zusammenhang einzuordnen und deren Entwicklung zu erklären. Sie können offene Forschungsfragen benennen.

Inhalt Hochschullehrer des Mathematischen Instituts und Gastwissenschaftler stellen aktuelle Forschungsthemen der angewandten Mathematik dar, (insbesondere aus den Gebieten PDG in den Naturwissenschaften, Stochastik, numerische Analysis), einschließlich ihrer Geschichte, Entwicklung und dem aktuellen Stand. Es werden offene Forschungsfragen sowie mögliche zukünftige Entwicklungen diskutiert.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Bericht (Extended Abstract zum Vortrag eines Gastwissenschaftlers, 3 Seiten)</i>	
	Vorlesung "Recent Progress in Applied Mathematics" (2SWS)
	Seminar "Research Seminar 2" (1SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM5ST	Wahlpflicht

Modultitel Selected Topics in Mathematics

Modultitel (englisch) Selected Topics in Mathematics

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Studiengangsverantwortliche

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Selected Topics in Mathematics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
- Seminar "Selected Topics in Mathematics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach aktiver Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, in einem für die Forschung am Mathematischen Institut relevanten Spezialgebiet der Mathematik den Forschungsstand mündlich und schriftlich darzustellen und die zugehörigen Methoden auf fortgeschrittene Probleme anzuwenden. Sie können neueste Forschungsartikel zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.

Inhalt Wechselndes Angebot von Spezialthemen aus dem Forschungsprogramm des Mathematischen Instituts (z.B. automorphe Formen, algebraische Kombinatorik, hamiltonsche Systeme, Ergodentheorie, adaptive Finite-Elemente Methoden).

Teilnahmevoraussetzungen Abschluss eines Vertiefungsmoduls (10-MAT-MM3ALG, -MM3FA, -MM3NUM, -MM3PROB, -MM3STAT, -MM3GDS, -MM3PDE, -MM3MEC, -MM3GANA, -MM3ANA)

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Selected Topics in Mathematics" (2SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Selected Topics in Mathematics" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM0SRC	Pflicht

Modultitel Scientific Research and Communication

Modultitel (englisch) Scientific Research and Communication

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Studiendekanin/Studiengangsverantwortliche

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen

- Seminar "Scientific Research and Communication" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h
- Seminar "What is ...? Seminar" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele

Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Scientific Research and Communication" haben die Studierenden ihre Kenntnisse in einem Spezialgebiet der Mathematik entsprechend dem internationalen Stand der Forschung erweitert und können offene Fragestellungen in diesem Spezialgebiet sowohl für ein spezialisiertes als auch ein nichtspezialisiertes mathematisches Publikum angemessen erläutern. Sie sind vertraut mit den wesentlichen Prinzipien der eigenständigen Literaturrecherche im wissenschaftlichen Kontext und haben die wesentlichen Grundzüge des Schreibens wissenschaftlicher mathematischer Texte kennengelernt. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis und können Beispiele von Fehlverhalten benennen.

Inhalt

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen in einem von ihnen gewählten Spezialgebiet der Mathematik. Sie suchen und studieren eigenständig relevante Literatur. Sie formulieren spezifische Fragestellungen und methodische Ansätze zu deren Lösung. Sie nehmen teil an wissenschaftlichen Diskussionen zum Spezialgebiet innerhalb einer Arbeitsgruppe des Mathematischen Instituts und seiner Forschungspartner.

Die Prüfungsleistung im Modul ist unbenotet und wird mit bestanden oder nicht bestanden bewertet.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Impulsvortrag (20 Min.)</i>	
	Seminar "Scientific Research and Communication" (2SWS)
	Seminar "What is ...? Seminar" (1SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM3FA	Wahlpflicht

Modultitel **Selected Topics in Operator Theory/Functional Analysis**

Modultitel (englisch) Selected Topics in Operator Theory/Functional Analysis

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Professur für Funktionalanalysis/Dynamische Systeme

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen • Vorlesung "Selected Topics in Operator Theory/Functional Analysis" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
 • Seminar "Selected Topics in Operator Theory/Functional Analysis" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Selected Topics in Operator Theory/Functional Analysis" können die Studierenden in einem Teilbereich der Operatortheorie oder der Funktionalanalysis den aktuellen Forschungsstand mündlich und schriftlich darstellen. Sie können neueste Forschungsartikel zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.

Inhalt Aktuelle Forschungsthemen aus einem Teilgebiet der Operatortheorie oder der Funktionalanalysis, z.B. aus folgenden Bereichen:
 - Funktionalanalysis (z.B. lokal-konvexe Vektorräume, Choquet Theorie
 - Spektraltheorie und Störungstheorie (z.B. für Differentialoperatoren, diskrete Operatoren, Zufallsoperatoren oder Operatorhalbgruppen)
 - Harmonische Analysis und Operatoralgebren (z.B. topologische Gruppen, C^* und von Neumann Algebren, Darstellungen)
 - Aspekte und Anwendungen von Operatorhalbgruppen-Theorie
 - Ergodentheorie und Theorie dynamischer Systeme (z.B. Entropie-Theorie, Gruppenwirkungen, lineare dynamische Systeme)
 - Globale Analysis

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Selected Topics in Operator Theory/Functional Analysis" (2SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Selected Topics in Operator Theory/Functional Analysis" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM3NUM	Wahlpflicht

Modultitel Selected Topics in Numerical Methods

Modultitel (englisch) Selected Topics in Numerical Methods

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Professur für Numerik partieller Differentialgleichungen

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen • Vorlesung "Selected Topics in Numerical Methods" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
 • Seminar "Selected Topics in Numerical Methods" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Selected Topics in Numerical Methods" können die Studierenden in einem Teilbereich der Numerik den aktuellen Forschungsstand mündlich und schriftlich darstellen. Sie können neueste Forschungsartikel zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.

Inhalt Aktuelle Forschungsthemen zu einem Bereich der Numerik, z.B. aus der Numerik von Mehrskalproblemen, Numerik von nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen, Finite Element Exterior Calculus.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Je nach Schwerpunkt z.B.:
 A. Malqvist, D. Peterseim: Numerical homogenization by localized orthogonal decomposition. SIAM 2021
 D. Boffi, F. Brezzi, M. Fortin: Mixed finite element methods and applications. Springer 2013

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Selected Topics in Numerical Methods" (2SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Selected Topics in Numerical Methods" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM3PROB	Wahlpflicht

Modultitel Selected Topics in Probability

Modultitel (englisch) Selected Topics in Probability

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Leitung der Abteilung Stochastik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Selected Topics in Probability" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
- Seminar "Selected Topics in Probability" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- M.Sc. Mathematical Physics
- M.Sc. Mathematics

Ziele Nach aktiver Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, in einem Teilbereich der Wahrscheinlichkeitstheorie den Forschungsstand mündlich und schriftlich darzustellen und die zugehörigen Methoden auf fortgeschrittene Probleme anzuwenden.

Inhalt Fortgeschrittene Themen zu einem Bereich der Wahrscheinlichkeitstheorie, z.B. aus folgenden Bereichen:

- Zufällige Prozesse auf Graphen;
- Interagierende Partikelsysteme;
- Stochastische Partielle Differentialgleichungen;
- Integrierbare Wahrscheinlichkeitstheorie.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Selected Topics in Probability" (2SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Selected Topics in Probability" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM4MPRS	Wahlpflicht

Modultitel Perspectives: IMPRS MiS

Modultitel (englisch) Perspectives: IMPRS MiS

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Studiendekanin/Studiengangsverantwortliche

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen

- Praktikum "Internship IMPRS MiS" (0 SWS) = 0 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 90 h
- Seminar "PhD Research Topics" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h
- Tutorium "Mentoring in preparing a research proposal" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele

Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Perspectives: IMPRS MiS" können die Studierenden die eigene Passfähigkeit für die Aufnahme eines Promotionsstudiums im Anschluss an das Masterstudium kritisch beurteilen. Sie haben ihr Wissen in einem Spezialgebiet der aktuellen mathematischen Forschung erweitert und können aktuelle Forschungsfragen in diesem Gebiet benennen und im wissenschaftlichen Kontext korrekt einordnen. Sie können eigenständig interessante Fragestellungen entwickeln und in einem Forschungsantrag ausarbeiten. Sie können ihre Position in der wissenschaftlichen Diskussion mit Nachwuchswissenschaftlern selbstbewusst vertreten und sich über aktuelle Forschungsfragen sinnvoll austauschen.

Inhalt

Das Modul orientiert die Studierenden in der Forschungsphase des Masterstudiums hinsichtlich der akademischen Anforderungen eines Promotionsstudiums und der anschließenden berufsrelevanten Möglichkeiten. Im Rahmen des Moduls nehmen die Studierenden an außercurricularen Veranstaltungen der IMPRS MiS (<https://www.imprs-mis.mpg.de/home.html>) teil; (z.B. Ringvorlesung, Workshops, Summer Schools etc). In einem begründeten Antrag an den Prüfungsausschuss legen die Studierenden dar, inwieweit die ausgewählten Veranstaltungen den bisherigen Studienverlauf sinnvoll ergänzen im Hinblick auf die gewählte Spezialisierung und das Anschlussziel der Promotion. Im Seminar erhalten die Studierenden Einblick in konkrete Promotionsprojekte und nehmen teil an Diskussionen zu aktuellen Forschungsfragen. Basierend auf intensiver Literaturrecherche ergänzend zu den besuchten Veranstaltungen am MPI MiS, erarbeiten die Studierenden einen eigenen exemplarischen Forschungsantrag, der als Grundlage einer Bewerbung an einer internationalen Graduiertenschule dienen kann. Dabei werden Sie im Tutorium unterstützt. Im Abschlussgespräch werden die zentralen Themen und Ergebnisse der Veranstaltung zusammenfassend besprochen sowie die Perspektiven für die wissenschaftliche Karriere reflektiert.

Die Prüfungsleistung im Modul ist unbenotet und wird mit bestanden oder nicht bestanden bewertet.

Teilnahmevoraussetzungen

Erwerb von mindestens 60 LP im M.Sc. Mathematics,
Genehmigung eines begründeten Antrags auf Teilnahme an Veranstaltungen der IMPRS durch den Prüfungsausschuss

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Internship IMPRS MiS" (0SWS)
	Seminar "PhD Research Topics" (1SWS)
	Tutorium "Mentoring in preparing a research proposal" (1SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM5AT	Wahlpflicht

Modultitel	Advanced Topics in Mathematics
Modultitel (englisch)	Advanced Topics in Mathematics
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Studiengangsverantwortliche
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Advanced Topics in Mathematics" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h • Seminar "Advanced Topics in Mathematics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Mathematics
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Advanced Topics in Mathematics" kennen die Studierenden weiterführende Konzepte der Mathematik und können Synergien zwischen verschiedenen mathematischen Teilgebieten aufzeigen. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse an konkreten Problemen anzuwenden, einfache Modellprobleme selbstständig zu bearbeiten, zu lösen und ihr Vorgehen zu begründen. Sie können ihr Fachwissen anhand von Originalliteratur selbstständig erweitern, zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.
Inhalt	Wechselndes Angebot von fortgeschrittenen Themen aus dem Forschungsprogramm des Mathematischen Instituts, die Synergien zwischen mindestens zwei mathematischen Teilgebieten aufzeigen (z.B. spezielle algebraische Strukturen in Geometrie oder Zahlentheorie, topologische oder funktionalanalytische Methoden in der qualitativen Theorie dynamischer Systeme, kombinatorische Geometrie, stochastische PDG).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss oder gleichzeitige Belegung von zwei Aufbaumodulen (10-MAT-MM2ALG, -MM2FA, -MM2CPDE, -MM2SP, -MM2GEO, -MM2DS, -MM2PDE)
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Advanced Topics in Mathematics" (4SWS)
Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Advanced Topics in Mathematics" (2SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM5MPI	Wahlpflicht

Modultitel **Research at MPI MiS**

Modultitel (englisch) Research at MPI MiS

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Studiendekanin/Studiengangsverantwortliche

Dauer 1 Semester

Modulturnus unregelmäßig

Lehrformen

- Vorlesung "Research at MPI MiS" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Seminar "Research at MPI MiS" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Research at MPI MiS" kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte und Methoden in einem am MPI MiS vertretenen Forschungsgebiet. Sie können grundlegende Inhalte aus diesem Forschungsgebiet zielgruppenorientiert präsentieren und sachgemäß diskutieren.

Inhalt Einführung in aktuelle Forschungsthemen, die relevant sind für die Forschung am MPI MiS (siehe <https://www.mis.mpg.de/institute/about-us>). In der Regel beteiligen sich Gastwissenschaftler des MPI MiS am Modul.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat 40 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Research at MPI MiS" (2SWS)
	Seminar "Research at MPI MiS" (1SWS)

Master of Science Mathematics

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-MM0MS	Pflicht

Modultitel **Master Seminar**

Modultitel (englisch) Master Seminar

Empfohlen für: 4. Semester

Verantwortlich Studiendekanin/Studiengangsverantwortliche

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen • Seminar "Master Seminar" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Mathematics

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Master Seminar" können die Studierenden selbst erarbeitete mathematische Ergebnisse didaktisch aufbereiten und in freiem Vortrag einem Fachpublikum verständlich und fachlich korrekt präsentieren. Sie können Fragen zu ihrer Masterarbeit sachgemäß beantworten und sich einer kritischen Diskussion stellen. Sie können andere Fachvorträge durch sinnvolle Fragen und Anregungen konstruktiv-kritisch begleiten.

Inhalt Es werden aktuelle Forschungsthemen aus einem Spezialgebiet der Mathematik präsentiert und diskutiert.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat 45 Min., mit Wichtung: 1	
	Seminar "Master Seminar" (2SWS)