



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Modulhandbuch
Hauptfach: Nebenfach Mathematik (60 ECTS)
(60 ECTS-Punkte)
Auf Basis der Prüfungs- und Studienordnung vom 08. Dezember 2021
Stand: 22.4.2022

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abkürzungen und Erklärungen | 3 |
| P1 Lineare Algebra I (Vorlesung) | 4 |
| P2 Lineare Algebra I (Übung) | 6 |
| P3 Lineare Algebra II (Vorlesung) | 8 |
| P4 Lineare Algebra II (Übung) | 10 |
| P5 Analysis einer Variablen (Vorlesung) | 12 |
| P6 Analysis einer Variablen (Übung) | 14 |
| P7 Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen (Vorlesung) | 16 |
| P8 Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen (Übung) | 18 |
| WP1 Maßtheorie und Integration mehrerer Variablen | 20 |
| WP2 Numerik | 22 |
| WP3 Optimierung | 24 |
| WP4 Stochastik | 26 |
| WP5 Ausgewählte Themen der angewandten Mathematik | 28 |
| WP6 Algebra | 30 |
| WP7 Ausgewählte Themen der reinen Mathematik | 32 |
| WP8 Präsentation eines mathematischen Themas | 34 |
| WP9 Computergestützte Mathematik | 36 |
| WP10 Schlüsselqualifikationen III | 38 |

Abkürzungen und Erklärungen

| | |
|------|--|
| CP | Credit Points, ECTS-Punkte |
| ECTS | European Credit Transfer and Accumulation System |
| h | Stunden |
| SoSe | Sommersemester |
| SWS | Semesterwochenstunden |
| WiSe | Wintersemester |

1. Die Beschreibung der zugeordneten Modulteile erfolgt hinsichtlich der jeweiligen Angaben zu ECTS-Punkten folgendem Schema: Nicht eingeklammerte ECTS-Punkte werden mit Bestehen der zugehörigen Modulprüfung oder Modulteilprüfung vergeben. Eingeklammerte ECTS-Punkte dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung.
2. Bei den Angaben zum Zeitpunkt im Studienverlauf kann es sich in Abhängigkeit von den Angaben der Anlage 2 der Prüfungs- und Studienordnung um feststehende Regelungen oder um bloße Empfehlungen handeln. Im Modulhandbuch wird dies durch die Begriffe “Regelsemester” und “Empfohlenes Semester” kenntlich gemacht.
3. Bitte beachten Sie: Das Modulhandbuch dient einer Orientierung für Ihren Studienverlauf. Für verbindliche Regelungen konsultieren Sie bitte ausschließlich die Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils geltenden Fassung. Diese finden Sie auf www.lmu.de/studienangebot unter Ihrem jeweiligen Studiengang.

P1 Lineare Algebra I (Vorlesung)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Module

| Lehrform | Veranstaltung (Pflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|-----------|---|--------|-------------|---------------|------|
| Vorlesung | P1.1 Lineare Algebra I (Vorlesung) (Vorlesung) | WiSe | 60h (4 SWS) | 120h | (6) |

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECT).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 1

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Inhalte In dieser Vorlesung wird in die grundlegende Theorie der Vektorräume eingeführt. Zusammen mit der Linearen Algebra II ist diese Vorlesung unverzichtbare Grundlage für nahezu alle weiterführenden Veranstaltungen der Mathematik. Wichtige Themen und Inhalte sind unter anderem: grundlegende algebraische Strukturen wie Gruppen, Ringe, Körper und Vektorräume, lineare Gleichungssysteme, lineare Abbildungen und der Zusammenhang zu Matrizen, Basis, Dimension und lineare Unabhängigkeit, Determinanten und Eigenwerte.

| | |
|---|--|
| Qualifikationsziele | Lernziele sind das Verständnis der Denkweisen und der Begriffe der Linearen Algebra und die Fähigkeit, mathematische Sachverhalte klar zu formulieren und die strenge mathematische Argumentationsweise zu verstehen und anzuwenden. Neben dem Erlernen von grundsätzlichen Beweismethoden ist die Schulung des Abstraktionsvermögens der Studierenden von großer Bedeutung. |
| Form der Modulprüfung | Klausur |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Rosenschon |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

P2 Lineare Algebra I (Übung)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Module

| Lehrform | Veranstaltung (Pflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|----------|--|--------|-------------|---------------|------|
| Übung | P2.1 Lineare Algebra I (Übung) (Übung) | WiSe | 30h (2 SWS) | 150h | (6) |

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECT).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 1

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Inhalte Die Inhalte dieser Veranstaltung entsprechen den Inhalten des Moduls "Lineare Algebra I". Diese Lerninhalte werden anhand von selbstständig zu bearbeitenden Beispielen und Übungsaufgaben verdeutlicht und geübt.

| | |
|---|--|
| Qualifikationsziele | Es sollen Kompetenzen in logischer Beweisführung, mathematischer Ausdrucksweise und wissenschaftlichem Denken anhand der Problemstellungen der Linearen Algebra (bitte sinngemäß ersetzen) erworben werden. Die Studierenden sollen erlernen, selbständig Lösungsstrategien zu entwickeln. |
| Form der Modulprüfung | Übungsmappe |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Rosenschon |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

P3 Lineare Algebra II (Vorlesung)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Modulteile

| Lehrform | Veranstaltung (Pflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|-----------|--|--------|-------------|---------------|------|
| Vorlesung | P3.1 Lineare Algebra II (Vorlesung) (Vorlesung) | SoSe | 60h (4 SWS) | 120h | (6) |

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECT).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Lineare Algebra I

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 2

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Inhalte In diesem Modul wird die Einführung in die Lineare Algebra vom ersten Semester fortgeführt. Zusammen mit der Linearen Algebra I ist diese Vorlesung unverzichtbare Grundlage für nahezu alle weiterführenden Veranstaltungen der Mathematik. Wichtige Themen und Inhalte sind unter anderem: bilineare Abbildungen, euklidische und unitäre Vektorräume, Hauptachsentransformation und Normalformen von Matrizen. Ergänzt werden kann dies, zum Beispiel, durch eine Auswahl aus folgenden Themen: euklidische Ringe, Moduln über euklidischen Ringen oder Hauptidealringen, Elemente der elementaren Zahlentheorie, einfache Anwendungen in der Kryptographie.

| | |
|---|---|
| Qualifikationsziele | Lernziele sind ein vertieftes Verständnis der Denkweisen und der Begriffe der Linearen Algebra sowie eine weitergehende Schulung der Fähigkeit, mathematische Sachverhalte klar zu formulieren und selbstständig streng mathematisch zu argumentieren. Neben der Verbreiterung des mathematischen Grundlagenwissens ist die Schulung des Abstraktionsvermögens der Studierenden von großer Bedeutung. |
| Form der Modulprüfung | Klausur |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Rosenschon |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

P4 Lineare Algebra II (Übung)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Module

| Lehrform | Veranstaltung (Pflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|----------|---|--------|-------------|---------------|------|
| Übung | P4.1 Lineare Algebra II (Übung) (Übung) | SoSe | 30h (2 SWS) | 150h | (6) |

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECT).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Lineare Algebra I

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 2

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Inhalte Die Inhalte dieser Veranstaltung entsprechen den Inhalten des Moduls "Lineare Algebra II". Diese Lerninhalte werden anhand von selbstständig zu bearbeitenden Beispielen und Übungsaufgaben verdeutlicht und geübt.

| | |
|---|--|
| Qualifikationsziele | Es sollen Kompetenzen in logischer Beweisführung, mathematischer Ausdrucksweise und wissenschaftlichem Denken anhand der Problemstellungen der Linearen Algebra (bitte sinngemäß ersetzen) erworben werden. Die Studierenden sollen erlernen, selbständig Lösungsstrategien zu entwickeln. |
| Form der Modulprüfung | Übungsmappe |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Rosenschon |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

P5 Analysis einer Variablen (Vorlesung)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Module

| Lehrform | Veranstaltung (Pflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|-----------|--|--------|-------------|---------------|------|
| Vorlesung | P5.1 Analysis einer Variablen (Vorlesung) (Vorlesung) | WiSe | 60h (4 SWS) | 120h | (6) |

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inclusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECT).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 3

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

| | |
|---|---|
| Inhalte | <p>Inhalt des Moduls ist die grundlegende Einführung in die Differential- und Integralrechnung einer Variablen. Lernziele sind das Verständnis der Denkweisen und Begriffe der Analysis einer Variablen und die Fähigkeit, mathematische Sachverhalte klar zu formulieren und die strenge mathematische Argumentationsweise zu verstehen und Anzuwenden. Nach Grundlagen über natürliche, reelle und komplexe Zahlen werden Konvergenz von Folgen und Reihen, Limites und Stetigkeit behandelt. Danach wird eine grundlegende Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer Variablen bis hin zu Potenzreihen und Folgen und Reihen von Funktionen gegeben. Lernziele sind das Verständnis des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und ihrer abstrakten Denkweise und Begriffsbildung und die Beherrschung der grundsätzlichen Beweismethoden und Rechentechiken der Analysis einer reellen Variablen.</p> |
| Qualifikationsziele | <p>Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der Analysis einer reellen veränderlichen vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, mathematische Prozesse richtig zu verstehen und auf der Grundlage analytischer Theorien einzuordnen. Das erlernte Basiswissen ist die Voraussetzung für den Besuch aufbauender Veranstaltungen, die die erlernten Grundlagen tiefergehend behandeln.</p> |
| Form der Modulprüfung | Klausur |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | <p>Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)</p> |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Hainzl |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

P6 Analysis einer Variablen (Übung)

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Module

| Lehrform | Veranstaltung (Pflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|----------|---|--------|-------------|---------------|------|
| Übung | P6.1 Analysis einer Variablen (Übung) (Übung) | WiSe | 30h (2 SWS) | 150h | (6) |

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECT).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 3

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Inhalte Die Inhalte dieser Veranstaltung entsprechen den Inhalten des Moduls "Analysis einer Variablen". Diese Lerninhalte werden anhand von selbständig zu bearbeitenden Beispielen und Übungsaufgaben verdeutlicht und geübt.

| | |
|---|--|
| Qualifikationsziele | Es sollen Kompetenzen in logischer Beweisführung, mathematischer Ausdrucksweise und wissenschaftlichem Denken anhand der Problemstellungen der Linearen Algebra (bitte sinngemäß ersetzen) erworben werden. Die Studierenden sollen erlernen, selbständig Lösungsstrategien zu entwickeln. |
| Form der Modulprüfung | Übungsmappe |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Hainzl |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

P7 Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen (Vorlesung)

Zuordnung zum Studien- Nebenfach Mathematik (60 ECTS)
gang

Zugeordnete Module

| Lehrform | Veranstaltung (Pflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|-----------------|---|---------------|--------------------|----------------------|-------------|
| Vorlesung | P7.1 Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen (Vorlesung) (Vorlesung) | SoSe | 60h (4 SWS) | 120h | (6) |

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECT).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Analysis einer Variablen, Lineare Algebra I

Zeitpunkt im Studienver- Empfohlenes Semester: 4
lauf

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

| | |
|---|---|
| Inhalte | In diesem Modul wird die Einführung in die Analysis vom ersten Semester fortgesetzt mit der Differentialrechnung in mehreren Variablen und Grundlagen der Topologie. Lernziel ist ein vertieftes Verständnis der Differentialrechnung und ihrer Anwendungen. Die Themen der Analysis einer Variablen werden vertieft und verallgemeinert durch die Topologie metrischer Räume und die Differentialrechnung mehrerer Variablen. Wichtige Ergebnisse sind die Sätze über lokale Extrema und implizite Funktionen. Außerdem werden Fourierreihen einer Variablen behandelt. Lernziele sind das Verständnis topologischer Begriffe und die Beherrschung der Beweismethoden und Rechentechiken der Differentialrechnung in mehreren reellen Variablen sowie ihrer Anwendungen. |
| Qualifikationsziele | Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der Topologie metrischer Räume und der Differentialrechnung mehrerer Variablen vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, mathematische Prozesse richtig zu verstehen und auf der Grundlage topologischer und analytischer Theorien einzuordnen. Das erlernte Basiswissen ist die Voraussetzung für den Besuch aufbauender Veranstaltungen, die die erlernten Grundlagen tiefergehend behandeln. |
| Form der Modulprüfung | Klausur |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Hainzl |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

P8 Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen (Übung)

Zuordnung zum Studien- Nebenfach Mathematik (60 ECTS)
gang

Zugeordnete Module

| Lehrform | Veranstaltung (Pflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|----------|---|--------|-------------|---------------|------|
| Übung | P8.1 Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen (Übung) (Übung) | SoSe | 30h (2 SWS) | 150h | (6) |

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECT).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Analysis einer Variablen, Lineare Algebra I

Zeitpunkt im Studienver- Empfohlenes Semester: 4
lauf

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Inhalte Die Inhalte dieser Veranstaltung entsprechen den Inhalten des Moduls "Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen". Diese Lerninhalte werden anhand von selbständig zu bearbeitenden Beispielen und Übungsaufgaben verdeutlicht und geübt.

| | |
|---|--|
| Qualifikationsziele | Es sollen Kompetenzen in logischer Beweisführung, mathematischer Ausdrucksweise und wissenschaftlichem Denken anhand der Problemstellungen der Linearen Algebra (bitte sinngemäß ersetzen) erworben werden. Die Studierenden sollen erlernen, selbständig Lösungsstrategien zu entwickeln. |
| Form der Modulprüfung | Übungsmappe |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Hainzl |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

WP1 Maßtheorie und Integration mehrerer Variablen

Zuordnung zum Studien- Nebenfach Mathematik (60 ECTS)
gang

Zugeordnete Modulteile

| Lehrform | Veranstaltung (Wahlpflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|-----------|---|--------|-------------|---------------|------|
| Vorlesung | WP1.1 Maßtheorie und Integration mehrerer Variablen (Vorlesung) | WiSe | 60h (4 SWS) | 120h | (6) |
| Übung | WP1.2 Maßtheorie und Integration mehrerer Variablen (Übung) | WiSe | 30h (2 SWS) | 60h | (3) |

Im Modul können insgesamt 9 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECTS).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Analysis einer Variablen, Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen, Lineare Algebra I, Lineare Algebra II

Zeitpunkt im Studienver- Empfohlenes Semester: 5
lauf

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

| | |
|---|---|
| Inhalte | <p>In diesem Modul wird der Analysis-Zyklus der ersten beiden Semester fortgesetzt mit der Integralrechnung in mehreren Variablen und einer grundlegenden Einführung in die Maßtheorie. Lernziel ist ein vertieftes Verständnis der Integration mit Anwendungen aufbauend auf der abstrakten Maßtheorie. Die Vorlesung bietet eine grundlegende Einführung in die Maßtheorie mit Integrationstheorie auf Maßräumen, Lebesgue-Maß, Konvergenzsätzen, Produktmaßen und L_p-Räumen. Wichtige Ergebnisse sind die Transformationsformel für Diffeomorphismen und die Integralsätze der klassischen Vektoranalysis. Lernziele sind das Verständnis der abstrakten Maßtheorie und des Lebesgue-Integrals, die Beherrschung der Beweismethoden und Rechenverfahren der Theorie mehrfacher Integrale und sicherer Umgang mit Grenzwertprozessen sowie Vertrautheit mit der klassischen Vektoranalysis und ihren Anwendungen.</p> |
| Qualifikationsziele | <p>Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der Maß- und Integrationstheorie vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, mathematische Prozesse richtig zu verstehen und auf der Grundlage der Maßtheorie einzuordnen. Das erlernte Basiswissen ist die Voraussetzung für den Besuch aufbauender Veranstaltungen, die die erlernten Grundlagen tiefergehend behandeln.</p> |
| Form der Modulprüfung | Klausur |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | <p>Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)</p> |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Hainzl |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

WP2 Numerik

Zuordnung zum Studien- Nebenfach Mathematik (60 ECTS)
gang

Zugeordnete Module

| Lehrform | Veranstaltung (Wahlpflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|-----------|--------------------------------|--------|-------------|---------------|------|
| Vorlesung | WP2.1 Numerik (Vorlesung) | WiSe | 60h (4 SWS) | 120h | (6) |
| Übung | WP2.2 Numerik (Übung) | WiSe | 30h (2 SWS) | 60h | (3) |

Im Modul können insgesamt 9 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECTS).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Grundvorlesungen in Analysis und linearer Algebra.

Zeitpunkt im Studienver- Empfohlenes Semester: 5
lauf

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

| | |
|---|---|
| Inhalte | Inhalte des Moduls sind die numerische Mathematik mit ihren vielfältigen Anwendungen. Nach einer Einführung in die Numerik mit Rechnerarithmetik und den Begriffen der Kondition und Stabilität werden die zentralen Themen der Numerik behandelt von der Interpolation, der numerischen Integration, direkten Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme und allgemeinen Iterationsverfahren bis hin zu numerischen Eigenwert- und Minimierungsproblemen. Entsprechende Algorithmen werden präsentiert und mit Bezug auf numerische Effizienz, Genauigkeit und Implementierbarkeit untersucht. Lernziele sind die Entwicklung einer numerisch effizienten Denkweise und das Verständnis der wichtigsten Konzepte der Analysis und linearen Algebra und ihrer Beweismethoden aus algorithmischer und rechnerischer Sichtweise. |
| Qualifikationsziele | Qualifikationsziele sind die Beherrschung der grundlegenden Methoden der numerischen Mathematik und die Entwicklung einer spezifisch numerischen Denkweise. Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, zugehörige effiziente Algorithmen zu verstehen, modifizieren und implementieren. |
| Form der Modulprüfung | Klausur oder mündliche Prüfung |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Frank |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

WP3 Optimierung

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Modulteile

| Lehrform | Veranstaltung (Wahlpflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|-----------|----------------------------------|--------|-------------|---------------|------|
| Vorlesung | WP3.1 Optimierung (Vorlesung) | WiSe | 60h (4 SWS) | 120h | (6) |
| Übung | WP3.2 Optimierung (Übung) | WiSe | 30h (2 SWS) | 60h | (3) |

Im Modul können insgesamt 9 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECTS).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Analysis einer Variablen (Vorlesung), Lineare Algebra I (Vorlesung), Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen (Vorlesung), Lineare Algebra II (Vorlesung)

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

| | |
|---|---|
| Inhalte | Inhalt des Moduls ist eine Einführung in die Optimierung in – vornehmlich – endlicher Dimension. Zunächst wird der lineare Fall betrachtet. Wichtige Themen und Inhalte hier sind unter anderem: Polyedertheorie, lineare Programme und ihre Standardform, Existenz von Lösungen für lineare Programme, Dualitätstheorie für lineare Programme, das Simplexverfahren. Der Ellipsoidalgorithmus sowie grundlegende Komplexitätstheoretische Aspekte werden betrachtet. Im Anschluss an das Studium linearer Programme werden allgemeine konvexe Optimierungsprobleme betrachtet. Wichtige Themen und Inhalte hierbei sind beispielsweise die Formulierung konvexer Optimierungsprobleme, die Existenz von Lösungen, duale Probleme, duale Darstellung konvexer Funktionen, die Kuhn-Tucker-Theorie und Lagrangefunktionen. |
| Qualifikationsziele | Lernziele sind das Verständnis der Begriffe und der methodischen und algorithmischen Ansätze der linearen/konvexen Optimierung in — vornehmlich — endlicher Dimension. Das erlernte Wissen befähigt die Studierenden lineare/konvexe Optimierungsprobleme zu erkennen, auf Existenz von Lösungen zu untersuchen und geeignete Lösungsverfahren anzuwenden. Die mathematischen Grundlagen hierzu werden beherrscht. |
| Form der Modulprüfung | Klausur oder mündliche Prüfung |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Merkl |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

WP4 Stochastik

Zuordnung zum Studien- Nebenfach Mathematik (60 ECTS)
gang

Zugeordnete Module

| Lehrform | Veranstaltung (Wahlpflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|-----------|---------------------------------|--------|-------------|---------------|------|
| Vorlesung | WP4.1 Stochastik (Vorlesung) | WiSe | 60h (4 SWS) | 120h | (6) |
| Übung | WP4.2 Stochastik (Übung) | WiSe | 30h (2 SWS) | 60h | (3) |

Im Modul können insgesamt 9 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECTS).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Kenntnisse aus der Analysis einer Variablen, der Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen und der Linearen Algebra 1 und 2 sind zum Verständnis unabdingbar. Es gibt enge Querverbindungen dieses Moduls zur Maßtheorie; es wird empfohlen, Maßtheorie parallel zu diesem Modul zu erlernen.

Zeitpunkt im Studienver- Empfohlenes Semester: 5
lauf

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

| | |
|---|---|
| Inhalte | <p>In diesem Modul wird in die Wahrscheinlichkeitstheorie und mathematische Statistik eingeführt. Die Vorlesung führt in die präzise mathematische Beschreibung zufälliger Phänomene durch Wahrscheinlichkeitsmodelle, Wahrscheinlichkeitsräume und Zufallsvariablen ein. Hierzu werden die grundlegenden Begriffe (elementare) bedingte Wahrscheinlichkeit, Erwartungswert und Varianz sowie optional einführend auch Markovketten entwickelt. Es werden fundamentale Theoreme in diesem Gebiet bewiesen; dazu gehören einfache Varianten des Gesetzes der großen Zahl und des Zentralen Grenzwertsatzes. Diese Aussagen können schon ohne Verwendung des vollen maßtheoretischen Apparats erfasst werden. Darüber hinaus erlernen die Studierenden auch die Fundamente der mathematischen Statistik, insbesondere der Schätz- und der Testtheorie. Hierzu führt die Vorlesung in die mathematische Theorie optimaler Tests, einiger Standardtests sowie von Konfidenzintervallen ein.</p> |
| Qualifikationsziele | <p>Das Ziel dieses Moduls ist das Verständnis der grundlegenden Methoden und Begriffe und die Entwicklung einer spezifisch stochastischen Denkweise. Die Studierenden erwerben dazu die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung zufälliger Vorgänge mit Hilfe stochastischer Modelle. Sie werden dabei mit wahrscheinlichkeitstheoretischen und statistischen Konzepten und den mathematischen Fundamenten der statistischen Datenanalyse vertraut. Im Statistikeil kommt dem mathematischen Verständnis statistischer Schlüsse, also des Rückschlusses von Beobachtungsdaten auf Eigenschaften der zugrunde liegenden unbekanntem Wahrscheinlichkeitsverteilung im Grundmodell der Statistik dabei eine besondere Bedeutung zu.</p> |
| Form der Modulprüfung | Klausur oder mündliche Prüfung |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Merkl |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

WP5 Ausgewählte Themen der angewandten Mathematik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Module

| Lehrform | Veranstaltung (Wahlpflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|-----------|---|--------|-------------|---------------|------|
| Vorlesung | WP5.1 Ausgewählte Themen der angewandten Mathematik (Vorlesung) | WiSe | 60h (4 SWS) | 120h | (6) |
| Übung | WP5.2 Ausgewählte Themen der angewandten Mathematik (Übung) | WiSe | 30h (2 SWS) | 60h | (3) |

Im Modul können insgesamt 9 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECTS).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Analysis einer Variablen (Vorlesung), Lineare Algebra I (Vorlesung), Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen (Vorlesung), Lineare Algebra II (Vorlesung), Maßtheorie und Integration mehrerer Variablen, Mathematik präsentieren

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

| | |
|---|---|
| Inhalte | In diesem Modul wird ein ausgewähltes Thema der angewandten Mathematik vertieft dargestellt, das nicht unter die anderen Wahlpflichtmodulen WP1-WP4, WP15 und WP16 in angewandter Mathematik fällt und vergleichbaren Umfang besitzt. Das kann beispielsweise ein Thema aus einer aktuellen mathematischen Theorie von besonderer Relevanz oder einem aktuellen Anwendungsbereich sein. Der spezifische Inhalt kann von Jahr zu Jahr variieren. |
| Qualifikationsziele | Die Studierenden lernen ein ausgewähltes Thema der angewandten Mathematik vertieft kennen und verbreitern und vertiefen ihre mathematischen Kenntnisse. Dieses Modul kann als Vorbereitung für eine (schon etwas forschungsorientierte) Abschlussarbeit in angewandter Mathematik gehört werden. |
| Form der Modulprüfung | Klausur oder mündliche Prüfung |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Panagiotou |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

WP6 Algebra

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Module

| Lehrform | Veranstaltung (Wahlpflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|-----------|--------------------------------|--------|-------------|---------------|------|
| Vorlesung | WP6.1 Algebra (Vorlesung) | WiSe | 60h (4 SWS) | 120h | (6) |
| Übung | WP6.2 Algebra (Übung) | WiSe | 30h (2 SWS) | 60h | (3) |

Im Modul können insgesamt 9 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECTS).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Lineare Algebra I-II

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Inhalte In diesem Modul wird in die Theorie fundamentaler algebraischer Strukturen wie Gruppen, Ringe und Körper eingeführt. Dazu werden, zum Beispiel, in der Gruppentheorie Operationen auf Mengen sowie die Sylowsätze, in der Ringtheorie Polynomringe, euklidische Ringe, Hauptidealringe und faktorielle Ringe, sowie in der Körpertheorie algebraische bzw. transzendente Erweiterungen und Zerfällungskörper behandelt. Ein wesentlicher Bestandteil dieses Moduls ist die Anwendung dieser Theorien im Rahmen einer Einführung in die Galoistheorie.

| | |
|---|--|
| Qualifikationsziele | Das Ziel dieses Moduls ist der Erwerb sicherer algebraischer Grundlagen und das Verständnis der Methoden und Konzepte der klassischen Algebra; eine wesentliche Komponente ist dabei der Aufbau des mathematischen Abstraktionsvermögens. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, algebraische Probleme richtig zu verstehen, zu strukturieren und mit adäquaten Methoden an ihrer Lösung zu arbeiten. Das erlernte Basiswissen ist Voraussetzung für den Besuch weiterführender Veranstaltungen im Bereich Algebra, algebraischer Geometrie und algebraischer Zahlentheorie. |
| Form der Modulprüfung | Klausur oder mündliche Prüfung |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Rosenschon |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

WP7 Ausgewählte Themen der reinen Mathematik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Modulteile

| Lehrform | Veranstaltung (Wahlpflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|-----------|--|--------|-------------|---------------|------|
| Vorlesung | WP7.1 Ausgewählte Themen der reinen Mathematik (Vorlesung) | WiSe | 60h (4 SWS) | 120h | (6) |
| Übung | WP7.2 Ausgewählte Themen der reinen Mathematik (Übung) | WiSe | 30h (2 SWS) | 60h | (3) |

Im Modul können insgesamt 9 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECTS).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Analysis einer Variablen (Vorlesung), Lineare Algebra I (Vorlesung), Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen (Vorlesung), Lineare Algebra II (Vorlesung), Maßtheorie und Integration mehrerer Variablen, Mathematik präsentieren

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

| | |
|---|--|
| Inhalte | In diesem Modul wird ein ausgewähltes Thema der reinen Mathematik vertieft dargestellt, das nicht unter die anderen Wahlpflichtmodulen WP5, WP6 und WP17-WP19 in reiner Mathematik fällt und vergleichbaren Umfang besitzt. Das kann beispielsweise ein Thema aus einer aktuellen mathematischen Theorie von besonderer Relevanz sein. Der spezifische Inhalt kann von Jahr zu Jahr variieren. |
| Qualifikationsziele | Die Studierenden lernen ein ausgewähltes Thema der reinen Mathematik vertieft kennen und verbreitern und vertiefen ihre mathematischen Kenntnisse. Dieses Modul kann als Vorbereitung für eine (schon etwas forschungsorientierte) Abschlussarbeit in reiner Mathematik gehört werden. |
| Form der Modulprüfung | Klausur oder mündliche Prüfung |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Panagiotou |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

WP8 Präsentation eines mathematischen Themas

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Modulteile

| Lehrform | Veranstaltung (Wahlpflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|----------|--|---------------|-------------|---------------|------|
| Seminar | WP8.1 Präsentation eines mathematischen Themas (Seminar) | WiSe und SoSe | 30h (2 SWS) | 60h | (3) |

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECTS).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Analysis einer Variablen (Vorlesung), Lineare Algebra I (Vorlesung), Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen (Vorlesung), Lineare Algebra II (Vorlesung)

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Inhalte In diesem Seminar erarbeiten sich die Studierenden selbst unter Anleitung ein aktuelles mathematisches Thema und stellen es in einem Referat ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen vor.

| | |
|---|---|
| Qualifikationsziele | Neben der Fähigkeit, eigenständig ein neues mathematisches Gebiet zu erlernen, vertiefen die Studierenden hier auch ihre Fähigkeiten, mathematische Inhalte anderen Personen klar, verständlich und pädagogisch sinnvoll zu präsentieren. |
| Form der Modulprüfung | Referat |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist unbenotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Panagiotou |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

WP9 Computergestützte Mathematik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Modulteile

| Lehrform | Veranstaltung (Wahlpflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|-----------|--|--------|-------------|---------------|------|
| Vorlesung | WP9.1 Computergestützte Mathematik (Vorlesung) | WiSe | 15h (1 SWS) | 15h | (1) |
| Übung | WP9.2 Computergestützte Mathematik (Übung) | WiSe | 15h (1 SWS) | 45h | (2) |

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECTS).

Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Analysis I und II, Lineare Algebra und grundlegende Programmierkenntnisse wie sie in der Vorlesung Programmieren I für Studierende der Mathematik oder in der Schule vermittelt werden.

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5

Dauer Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Inhalte Im Rahmen des Moduls werden grundlegende Kenntnisse in Data Science und künstlicher Intelligenz sowie das Programmieren in Python vermittelt. Inhalte der Vorlesung sind das Erstellen von Programmen in der Sprache Python zur Lösung von Problemen aus dem Bereich Data Science und künstlicher Intelligenz.

| | |
|---|---|
| Qualifikationsziele | Lernziel ist die Fähigkeit, Lösungsansätze für einfache angewandte Problemstellungen aus dem Bereich Data Science und künstlicher Intelligenz zu entwickeln und entsprechende Programme zu deren Lösung in Python zu erstellen. |
| Form der Modulprüfung | Klausur oder mündliche Prüfung |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist unbenotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |

WP10 Schlüsselqualifikationen III

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach Mathematik (60 ECTS)

Zugeordnete Module

| Lehrform | Veranstaltung (Wahlpflicht) | Turnus | Präsenzzeit | Selbststudium | ECTS |
|----------|--------------------------------|--------|-------------|---------------|------|
|----------|--------------------------------|--------|-------------|---------------|------|

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 1 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

| | |
|-----------------------|---|
| Art des Moduls | Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen |
|-----------------------|---|

| | |
|----------------------------------|---|
| Verwendbarkeit des Moduls | Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Nebenfachs Mathematik (60 ECTS). |
|----------------------------------|---|

| | |
|---------------------------------|---|
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: Analysis einer Variablen, Lineare Algebra I, Differentialrechnung mehrerer Variablen, Lineare Algebra II |
|---------------------------------|---|

| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| Zeitpunkt im Studienverlauf | Empfohlenes Semester: 5 |
|------------------------------------|-------------------------|

| | |
|--------------|---|
| Dauer | Das Modul erstreckt sich über ein Semester. |
|--------------|---|

| | |
|----------------|---|
| Inhalte | In diesem Modul erarbeiten die Studierenden an Hand von Arbeiten aus der aktuellen oder klassischen mathematischen Forschung selbständig komplexere mathematische Inhalte. Dieser Modul dient auch als Propädeutikum zur eigenständigen mathematischen Forschung. |
|----------------|---|

| | |
|----------------------------|--|
| Qualifikationsziele | Die Studierenden gewinnen hier Sicherheit beim eigenständigen Erarbeiten neuer, komplexerer mathematischer Inhalte, beispielsweise durch das gezielte Recherchieren in der mathematischen Literatur. |
|----------------------------|--|

| | |
|---|--|
| Form der Modulprüfung | mündliche Prüfung |
| Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten | Das Modul ist unbenotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile) |
| Modulverantwortliche/r | Betreuer(in) |
| Unterrichtssprache(n) | Deutsch/Englisch |
| Sonstige Informationen | keine |