

Modulhandbuch

für den
Bachelorstudiengang

Scientific Computing
(B.Sc.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2023/24

Sommersemester 2024

erstellt am 27.05.2024

Fakultät Informatik und Mathematik

Vorläufige Fassung

Modulliste

Studienabschnitt 1:

Analysis 1.....	3
Analysis 1.....	4
Analysis 2.....	6
Analysis 2 (A).....	7
Analysis 2 (B).....	9
Lineare Algebra 1.....	11
Lineare Algebra 1.....	12
Lineare Algebra 2.....	14
Lineare Algebra 2.....	15
Mathematik Lernen lernen.....	17
Mathematik Lernen lernen.....	18
Modellierungsprojekt 1.....	20
Modellierungsprojekt 1.....	21
Modellierungsprojekt 2.....	23
Modellierungsprojekt 2.....	24
Programmieren 1.....	26
Programmieren 1.....	27
Programmieren 2.....	29
Programmieren 2.....	30
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1.....	32
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1.....	33

Studienabschnitt 2:

Schwerpunkt: Wahlpflichtmodulkatalog - Modulgruppe A

Schwerpunkt: Wahlpflichtmodulkatalog - Modulgruppe Anwendungen

Schwerpunkt: Wahlpflichtmodulkatalog - Modulgruppe B

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Analysis 1 (Analysis 1)		1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Mathematik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	10

Verpflichtende Voraussetzungen
--
Empfohlene Vorkenntnisse
--

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Analysis 1	8 SWS	10

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Analysis 1		AN 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Jürgen Frikel Prof. Dr. Michael Fröhlich Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Martin Pohl Prof. Dr. Peter Wirtz	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	8 SWS	deutsch	10

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
120 h	180 h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min. Notengewicht: 2

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (u.a. Axiomatik, Zahlkörper) • Zahlenfolgen, -reihen (u.a. Konvergenzkriterien) • Stetigkeit (u.a. Wertverteilung) • Funktionenfolgen, -reihen (u.a. Konvergenzarten) • Potenzreihen u. elementare Funktionen • Eindimensionale Differentialrechnung (u.a. Mittelwertsatz, Satz von Taylor, Extremalwertaufgaben)
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundbausteine der mathematischen Sprache zu erläutern (1) und sinnvoll einzusetzen (2), • die für die Analysis wichtigsten Eigenschaften der reellen Zahlen aufzuzählen (1), • den Grenzwertbegriff im jeweiligen Zusammenhang (Folgen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit) zu beschreiben (1),

- das Verhalten einer gegebenen Zahlenfolge zu ermitteln (2),
- Zahlenreihen auf die Anwendbarkeit der verschiedenen Konvergenzkriterien zu untersuchen (3) und das Konvergenzverhalten zu bestimmen (2),
- die Definition elementarer Funktionen mittels Potenzreihen zu erläutern (1),
- den Konvergenzbereich einer Potenzreihe zu ermitteln (2),
- das Konzept der Ableitung zu beschreiben (1) und die Bedeutung der Ableitung zu erklären (2),
- die Ableitungen vorgegebener Funktionen zu berechnen (2),
- das Verhalten von Funktionen mit Hilfe der zentralen Sätze der Analysis (z.B. Zwischenwertsatz oder Mittelwertsatz) zu analysieren (3),
- umgangssprachlich formulierte anwendungsorientierte Aufgabenstellungen zu analysieren (3) und als mathematisches Modell zu formulieren (3),
- Anwendungsaufgaben zur Differentialrechnung zu lösen (2) und die Lösung auf Plausibilität hin zu untersuchen (3),
- Approximation von Funktionen durch Polynome höheren Grades zu berechnen (2) und zu analysieren (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- das Wesen der mathematischen Arbeitsweise zu beschreiben (1),
- fachliche Inhalte in Lerngruppen zu diskutieren (2),
- die Argumente anderer zu analysieren (3),
- den Lernprozess in Lerngruppen zu bewerten (3),
- verschiedene Lernmethoden zu benennen (1),
- genau zu formulieren, was sie nicht verstanden haben (2),
- neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2),
- den persönlichen Nutzen verschiedener Lernmethoden zu bewerten (3),
- den eigenen Lernfortschritt und -bedarf zu analysieren (3),
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2),
- mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten darzustellen (2).

Lehrmedien

Tafel, Beamer, Mathematische Software

Literatur

- Behrends, E.: Analysis (2 Bände), Vieweg + Teubner (*)
- Forster, O.: Analysis 1, Springer Spektrum (*)
- Heuser, H.: Lehrbuch der Analysis (2 Bände), Vieweg + Teubner
- Lasser, R, Hofmaier, F.: Analysis 1 + 2, Springer(*)
- Stewart, J.: Calculus, Cengage Learning
- Stewart, J.: Essential Calculus, Cengage Learning
- Thomas, G.B., Weir, M.D., Hass, J.: Analysis 1 und 2, Pearson Studium (**)

(*) = Zugriff auf pdf-Version über Hochschulbibliothek OTH Regensburg möglich.

(**) = online-Zugriff über Hochschulbibliothek OTH Regensburg möglich.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Analysis 2 (Analysis 2)		2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Mathematik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
--
Empfohlene Vorkenntnisse
AN1: Analysis 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Analysis 2 (A)	6 SWS	8
2.	Analysis 2 (B)	6 SWS	8

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Es ist genau ein Modul einzubringen, Analysis 2 (A) oder Analysis 2 (B) In einem Semester wird entweder nur Modul 2a oder nur Modul 2b angeboten.

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Analysis 2 (A)		AN2-A	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Martin Pohl		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Jürgen Friel Prof. Dr. Michael Fröhlich Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Martin Pohl Prof. Dr. Peter Wirtz		in jedem Semester	
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Eindimensionales Riemann-Integral (u.a. Riemann-Summe, Integrationsmethoden, Grenzprozesse, Anwendungen) • Mehrdimensionale Differentialrechnung (u.a. partielle und totale Ableitung, implizite Funktionen, Extremwertaufgaben)
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Definition des Riemann-Integrals zu beschreiben (1) und die Bedeutung des Riemann-Integrals in unterschiedlichen Anwendungsbereichen zu erklären (2), • die elementaren Integrationsmethoden (z.B. partielle Integration und Integration durch Substitution) durchzuführen (2), • die Zusammenhänge zwischen Differentialrechnung und Integralrechnung zu erkennen (2), • Anwendungsaufgaben zur Integralrechnung zu lösen (2) und das Ergebnis auf Plausibilität hin zu untersuchen (3), • die Konzepte der partiellen und totalen Differenzierbarkeit zu beschreiben (1),

- die geometrische Bedeutung von Gradienten zu erklären (2) und in Anwendungsaufgaben einzusetzen (2),
- Methoden zur Berechnung lokaler und globaler Extrema zu benennen (1),
- Anwendungsaufgaben zur Extremwertberechnung analysieren (3) und lösen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Inhalte in Lerngruppen zu diskutieren (2),
- die Argumente anderer zu analysieren (3),
- den Lernprozess in Lerngruppen zu bewerten (3),
- verschiedene Lernmethoden zu benennen (1),
- genau zu formulieren, was sie nicht verstanden haben (2),
- neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2),
- den persönlichen Nutzen verschiedener Lernmethoden zu bewerten (3),
- den eigenen Lernfortschritt und -bedarf zu analysieren (3),
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2),
- mathematische Ideen exakt zu formulieren (3),
- ihren Wissensstand und Lernbedarf zu erkennen (2).

Lehrmedien

Tafel, Beamer, Mathematische Software

Literatur

- Behrends, E.: Analysis (2 Bände), Vieweg + Teubner (*)
- Forster, O.: Analysis 2, Springer Spektrum (*)
- Heuser, H.: Lehrbuch der Analysis (2 Bände), Vieweg + Teubner
- Lasser, R, Hofmaier, F.: Analysis 1 + 2, Springer(*)
- Stewart, J.: Calculus, Cengage Learning
- Stewart, J.: Essential Calculus, Cengage Learning
- Thomas, G.B., Weir, M.D., Hass, J.: Analysis 1 und 2, Pearson Studium (**)

(*) = Zugriff auf pdf-Version über Hochschulbibliothek OTH Regensburg möglich.

(**) = online-Zugriff über Hochschulbibliothek OTH Regensburg möglich.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Analysis 2 (B)		AN2-B
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Michael Fröhlich Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Martin Pohl Prof. Dr. Peter Wirtz		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> Eindimensionales Riemann-Integral (u.a. Riemann-Summe, Integrationsmethoden, Grenzprozesse, Anwendungen) Mehrdimensionale Differentialrechnung (u.a. partielle und totale Ableitung, implizite Funktionen, Extremwertaufgaben)
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> die Definition des Riemann-Integrals zu beschreiben (1) und die Bedeutung des Riemann-Integrals in unterschiedlichen Anwendungsbereichen zu erklären (2), die elementaren Integrationsmethoden (z.B. partielle Integration und Integration durch Substitution) durchzuführen (2), die Zusammenhänge zwischen Differentialrechnung und Integralrechnung zu erkennen (2), Anwendungsaufgaben zur Integralrechnung zu lösen (2) und das Ergebnis auf Plausibilität hin zu untersuchen (3), die Konzepte der partiellen und totalen Differenzierbarkeit zu beschreiben (1),

- die geometrische Bedeutung von Gradienten zu erklären (2) und in Anwendungsaufgaben einzusetzen (2),
- Methoden zur Berechnung lokaler und globaler Extrema zu benennen (1),
- Anwendungsaufgaben zur Extremwertberechnung analysieren (3) und lösen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Inhalte in Lerngruppen zu diskutieren (2),
- die Argumente anderer zu analysieren (3),
- den Lernprozess in Lerngruppen zu bewerten (3),
- verschiedene Lernmethoden zu benennen (1),
- genau zu formulieren, was sie nicht verstanden haben (2),
- neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2),
- den persönlichen Nutzen verschiedener Lernmethoden zu bewerten (3),
- den eigenen Lernfortschritt und -bedarf zu analysieren (3),
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2),
- mathematische Ideen exakt zu formulieren (3),
- ihren Wissensstand und Lernbedarf zu erkennen (2).

Lehrmedien

Tafel, Beamer, Overhead, Mathematische Software

Literatur

- Behrends, E.: Analysis (2 Bände), Vieweg + Teubner (*)
- Forster, O.: Analysis 2, Springer Spektrum (*)
- Heuser, H.: Lehrbuch der Analysis (2 Bände), Vieweg + Teubner
- Lasser, R, Hofmaier, F.: Analysis 1 + 2, Springer(*)
- Stewart, J.: Calculus, Cengage Learning
- Stewart, J.: Essential Calculus, Cengage Learning
- Thomas, G.B., Weir, M.D., Hass, J.: Analysis 1 und 2, Pearson Studium (**)

(*) = Zugriff auf pdf-Version über Hochschulbibliothek OTH Regensburg möglich.

(**) = online-Zugriff über Hochschulbibliothek OTH Regensburg möglich.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Lineare Algebra 1 (Linear Algebra 1)		3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Mathematik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
--
Empfohlene Vorkenntnisse
--

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Lineare Algebra 1	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Lineare Algebra 1		LA 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Michael Fröhlich Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Stefan Körkel Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Oliver Stein Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Peter Wirtz	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
SchrP, 90 Min. Notengewicht: 2

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Logik • Algebraische Strukturen • Vektorrechnung im \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3 • Matrizenrechnung • Vektorräume und lineare Abbildungen
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Konzepte der Linearen Algebra zu verstehen (3), • die Zusammenhänge mit anderen Gebieten (z.B. Analysis, Funktionalanalysis, Approximationstheorie, Numerische Mathematik, Technik und Wirtschaftswissenschaften) zu erkennen (1), • Methoden der Linearen Algebra anwenden zu können (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• fachlich zu kommunizieren (2),• Probleme analytisch und selbstständig zu bearbeiten (2).
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Fischer, G.: Lineare Algebra• Koecher, M.: Lineare Algebra und Analytische Geometrie• Kowalski, H.- J., Michler, G.: Lineare Algebra

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Lineare Algebra 2 (Linear Algebra 2)		4
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Mathematik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
--
Empfohlene Vorkenntnisse
LA1: Lineare Algebra 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Lineare Algebra 2	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Lineare Algebra 2		LA2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Michael Fröhlich Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Oliver Stein Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Peter Wirtz	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
SchrP, 90 Min. Notengewicht: 2

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme • Determinanten • Komplexe Vektorräume und Matrizen • Eigenwerte, Normalformen • Quadratische Formen
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Lösungsräume linearer Gleichungssysteme zu analysieren (3), • die Struktur von Eigenräumen zu verstehen (3), • die Eigenwerttheorie zur Matrixtransformation zu beherrschen (2), • Zusammenhänge mit anderen Gebieten (z.B. Analysis, Funktionalanalysis, Approximationstheorie, Numerische Mathematik, Technik und Wirtschaftswissenschaften) zu erkennen (1).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• fachlich zu kommunizieren (2),• Probleme analytisch und selbstständig zu bearbeiten (2).
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Fischer, G.: Lineare Algebra und analytische Geometrie• Koecher, M.: Lineare Algebra und Analytische Geometrie• Kowalski, H.- J., Michler, G.: Lineare Algebra• Liesen, J.: Lineare Algebra• Strang, G.: Lineare Algebra

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Mathematik Lernen lernen		5
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Mathematik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mathematik Lernen lernen	4 SWS	4

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Mathematik Lernen lernen		MLL
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Martin Pohl Prof. Dr. Oliver Stein	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (3 SWS) Praktikum (1 SWS) (Gruppenarbeit, Inverted Classroom)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende mathematische Arbeitsweisen: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik lesen • Mathematik schreiben • Über Mathematik reden - Problemlösungsstrategien <ul style="list-style-type: none"> • Heuristiken zur Ideenfindung • Exaktes Ausarbeiten der Lösungen - Arbeiten mit TeX/LaTeX
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematische Texte selbständig zu erarbeiten (2) • Lösungsstrategien für Probleme zu benennen (1)

- eine Lösung einfacher mathematische Probleme zu erarbeiten, zu formulieren und zu präsentieren (3)
- mathematische Texte mit TeX/LaTeX zu setzen (1)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- in Kleingruppen über mathematische Probleme zu diskutieren (2)
- wiederholtes Scheitern und Fehler als wesentliche Bestandteile kreativer Problemlösungsprozesse zu verstehen (3)
- Probleme sorgfältig, beharrlich und genau in Gruppen zu bearbeiten (3)
- die Argumente anderer zu analysieren (3)
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2)
- mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten darzustellen (2)

Lehrmedien

- Whiteboards für Gruppenarbeit
- Notebook/Tablets
- Beamer

Literatur

Literatur zu der Lehrveranstaltung:

- L. Alcock: Wie man erfolgreich Mathematik studiert, Springer Spektrum (Zugriff auf eine pdf-Version über die Bibliothek der OTH möglich)
- M. Carl: Wie kommt man darauf? Springer Spektrum (Zugriff auf eine pdf-Version über die Bibliothek der OTH möglich)
- K. Houston: Wie man mathematisch denkt, Springer Spektrum (Übersetzung des Buches How to Think Like a Mathematician)
- J. Mason, L. Burton, K. Stacey: Mathematisch denken (Mathematik ist keine Hexerei), Oldenbourg Verlag
- G. Pólya: Schule des Denkens, Francke Verlag (Übersetzung des Buches How to Solve It)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Modellierungsprojekt 1		6
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	2

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Modellierungsprojekt 1	2 SWS	2

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Modellierungsprojekt 1		MP 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß Prof. Dr. Martin Weiß	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Stefanie Vogl Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß Prof. Dr. Martin Weiß	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (1 SWS) Praktikum (1 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit mit Präsentation

Inhalte
<p>Modellklassen und Anwendungsgebiete Modellierungspipeline und Modellierungszyklus Ausgewählte Beispiele von Anwendungen und Modellen Prozedurale Programmierung mit einem Computeralgebrasystem Implementierung von Modellgleichungen mit einem Computeralgebrasystem Analyse und Bewertung der Ergebnisse der Modelle</p>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassen mathematischer Modelle und Anwendungsgebiete zu benennen (1) • Grenzen mathematischer Modelle zu benennen und zu erklären (1) • Modelle zu einfachen Anwendungen mit vorgegebener Methode zu erstellen (3), • das Verhalten der mathematischen Formulierung zu analysieren (3), • Modellgleichungen in einem Computeralgebrasystem zu implementieren und zu visualisieren (3), • die Ergebnisse zu interpretieren (3). • die Ergebnisse schriftlich zusammenzufassen und zu präsentieren (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• mit Fachliteratur zu arbeiten (3),• selbständig eine Aufgabe mit mehreren Teilschritten zu bearbeiten (3),• in Teams zu arbeiten (2),• die Ergebnisse der eigenen Arbeit zu präsentieren (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Kurzskript, Präsentationen, Praktikumsblätter
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Bungartz, Hans-Joachim ; Zimmer, Stefan ; Buchholz, Martin ; Pflüger, Dirk: Modellbildung und Simulation: Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2009• Albright, Brian ; Fox, William P.: Mathematical modeling with Excel: CRC Press, 2020• Kapur, J. N.: Mathematical Modeling. Bloomfield : Mercury Learning & Information, 2023• Giordano, Frank R. ; Fox, William P. ; Horton, Steven B.: A first course in mathematical modeling. Brooks/Cole Cengage Learning, 2014.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Modellierungsprojekt 2		7
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	2

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Modellierungsprojekt 2	2 SWS	2

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Modellierungsprojekt 2		MP2	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Stefanie Vogl Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß Prof. Dr. Martin Weiß		in jedem Semester	
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (1 SWS) Praktikum (1 SWS)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit mit Präsentation

Inhalte
<p>Modellklassen und Anwendungsgebiete Modellierungspipeline und Modellierungszyklus Ausgewählte Beispiele von Anwendungen und Modellen Programmierung mit einem Numerik-Paket (MATLAB) Implementierung und Simulation von Modellgleichungen mit einem Numerik-Paket (MATLAB) Analyse und Bewertung der Ergebnisse der Modelle</p>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassen mathematischer Modelle und Anwendungsgebiete zu benennen (1) • Grenzen mathematischer Modelle zu benennen und zu erklären (1) • Modelle zu Anwendungen mit vorgegebener Methode zu erstellen (3), • das Verhalten der mathematischen Formulierung zu analysieren (3), • Modelle in einem Numerik-Paket zu implementieren und zu visualisieren (3), • die Ergebnisse zu interpretieren (3). • die Ergebnisse schriftlich zusammenzufassen und zu präsentieren (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• mit Fachliteratur zu arbeiten (3),• selbständig eine Aufgabe mit mehreren Teilschritten zu bearbeiten (3),• in Teams zu arbeiten (2),• die Ergebnisse der eigenen Arbeit zu präsentieren (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Kurzskript, Präsentationen, Praktikumsblätter
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Bungartz, Hans-Joachim ; Zimmer, Stefan ; Buchholz, Martin ; Pflüger, Dirk: Modellbildung und Simulation: Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2009• Albright, Brian ; Fox, William P.: Mathematical modeling with Excel: CRC Press, 2020• Kapur, J. N.: Mathematical Modeling. Bloomfield : Mercury Learning & Information, 2023• Giordano, Frank R. ; Fox, William P. ; Horton, Steven B.: A first course in mathematical modeling. Brooks/Cole Cengage Learning, 2014.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Programmieren 1 (Programming 1)		9
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
--
Empfohlene Vorkenntnisse
--

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Programmieren 1	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Programmieren 1		PG1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Markus Heckner Prof. Dr. Alexander Metzner Prof. Dr. Thomas Wöfl	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (2 SWS) Übungen (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
SchrP, 90 Min. Notengewicht: 2

Inhalte
Datentypen, Ausdrücke, Anweisungen, Variablen, Sichtbarkeitsbereiche, Schleifen, einfache Selektion, Funktionen, Prozeduren, call by value, call by reference, Rekursion, Felder, verkettete Listen, einfache Bäume etc.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, einfache Probleme zu analysieren, sowie Algorithmen zu deren Lösung in einer imperativen Programmiersprache zu formulieren und deren Korrektheit zu validieren. • Die Studierenden verstehen die Konzepte aus imperativen Programmiersprachen und können diese effektiv zur Problemlösung einsetzen. • Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte des algorithmischen Entwurfs und können diese anwenden. Darüber hinaus beherrschen die Studierenden den Umgang mit elementaren Datenstrukturen.
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer, Software-Entwicklungsumgebung, Mathematische Software

Literatur

- Darnell, A: C – a Software-Engineering Approach
- Isernhagen/Helmke: Softwaretechnik in C und C++, Hanser, 2004
- Skriptum

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Programmieren 2 (Programming 2)		10
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	5

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Programmieren 2	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Programmieren 2		PG2	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Harriet Göhre (LB) Prof. Dr. Alexander Metzner Prof. Dr. Edwin Schicker Christian Silberbauer (LB) Prof. Dr. Athanassios Tsakpinis Prof. Dr. Thomas Wölfl		in jedem Semester	
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen (2 SWS) Übungen (2 SWS)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min. Notengewicht: 2

Inhalte
Klassen, Objekte, Klassenhierarchien, Vererbung, Interfaces, abstrakte Klassen, Überladung, Überschreibung, dynamische Bindung, Lebenszyklus von Objekten, GUI-Bibliotheken
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, einfache Probleme mit Techniken der Objektorientierten Analyse zu analysieren, sowie Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung einfacher Probleme in einer objektorientierten Sprache zu formulieren und deren Korrektheit zu validieren. • Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte objektorientierter Programmiersprachen und können diese zur praktischen Problemlösung einsetzen. • Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, sich zügig in vorhandene objektorientierte Bibliotheken einzuarbeiten und können ihnen unbekanntem Programmcode auf seine Funktionsweise hin analysieren.

Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer, Software-Entwicklungsumgebung, Mathematische Software
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Isernhagen/Helmke: Softwaretechnik in C und C++, Hanser, 2004• Skriptum

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1 (Probability Theory and Statistics 1)		8
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
--
Empfohlene Vorkenntnisse
AN1: Analysis 1; LA1: Lineare Algebra 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Folgeseite

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung	
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1		WS 1	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz		Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz		in jedem Semester	
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Übungen			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung

SchrP, 90 Min.
Notengewicht: 2

Inhalte

- Wahrscheinlichkeitsräume
- Relative Häufigkeit und Empirisches Gesetz der Großen Zahlen
- Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Kombinatorik
- Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit
- Mehrdimensionale Zufallsvariablen
- Bedingte Verteilungen
- Gesetze der Großen Zahlen und Grenzwertsätze
- Konzepte der deskriptiven Statistik

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Umfassende Kenntnisse in deskriptiver Datenanalyse mit statistischer Software
- Sicherer Umgang mit grundlegenden Fragestellungen der Kombinatorik und der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Verständnis der Methodik wahrscheinlichkeitstheoretischer Problemmodellierung und -lösung.

Lehrmedien
Tafel, Beamer, Overhead
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Behrends, E.: Elementare Stochastik, Springer, 1. Auflage 2013• Büchter, A.; Henn, H.-W.: Elementare Stochastik: Eine Einführung in die Mathematik der Daten und des Zufalls, Springer, 2. Auflage 2008• Durrett: Probability: Theory and Examples, Thomson Brooks / Cole• Georgii, H.-O.: Stochastik. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, de Gruyter, 4. Auflage 2009• Haigh: Probability Models, Springer Verlag• Henze, N.: Stochastik für Einsteiger: Eine Einführung in die faszinierende Welt des Zufalls, Vieweg+Teubner, 9. Auflage 2011• Hesse: Angewandte Wahrscheinlichkeitstheorie, Vieweg Verlag• Ross: Introduction to Probability Models, Academic Press

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden